



Rubina Mahomed Iquebal

Licenciada em Análises Clínicas e de Saúde Pública

Implementação do sistema HACCP numa empresa de produtos gourmet

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Tecnologia e Segurança Alimentar

Orientador: Prof^a. Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz
Fernando, Professora auxiliar, FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Benilde Simões Mendes (FCT/UNL)

Arguente: Prof. Doutora Maria Paula Amaro de Castilho Duarte (FCT/UNL)

Vogal(ais): Prof. Doutora Ana Luisa Almaça da Cruz Fernando (FCT/UNL)



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Março de 2017



Rubina Mahomed Iquebal

Licenciada em Análises Clínicas e de Saúde Pública

Implementação do sistema HACCP numa empresa de produtos gourmet

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Tecnologia e Segurança Alimentar

Orientador: Prof^a. Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz
Fernando, Professora auxiliar, FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Benilde Simões Mendes (FCT/UNL)

Arguente: Prof. Doutora Maria Paula Amaro de Castilho Duarte (FCT/UNL)

Vogal(ais): Prof. Doutora Ana Luisa Almaça da Cruz Fernando (FCT/UNL)



Março de 2017

Implementação do sistema HACCP numa empresa de produtos gourmet

“Copyright” em nome de Rubina Mahomed Iquebal, da FCT/UNL e da UNL

“A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.”

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de destacar que a realização deste trabalho não teria sido possível sem a intervenção, apoio e simpatia de diversas pessoas. Por isso, quero demonstrar o meu profundo agradecimento, reconhecimento e estima mesmo correndo o risco de não conseguir expressar por palavras a minha imensa gratidão.

O meu enorme agradecimento é especialmente dirigido:

À Professora Ana Luísa Fernando, minha orientadora, pela paciência, orientação, comentários, preocupação, simpatia e disponibilidade para tirar todas as dúvidas. Um muito, muito, muito Obrigada.

À Professora Doutora Benilde Mendes, coordenadora do Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar por todo o apoio prestado, preocupação e simpatia.

Ao professor Jorge Mascarenhas pelos comentários, paciência, disponibilidade e apoio prestado.

Muito muito Obrigada.

Às minhas colegas e amigas Nadine Rodrigues, Marlene Fernandes e em especial a minha querida amiga Ana Maggiolly por todo o apoio, preocupação e confiança.

À minha família em especial por serem o meu auxílio nos bons e nos maus momentos, e apoio incondicional ao longo da realização deste trabalho.

A todas outras pessoas que não tive a oportunidade de referir, e que de uma forma ou outra contribuíram para a realização deste trabalho o meu muito Obrigada!

*“Bom mesmo é ir à luta com determinação,
Abraçar a vida com paixão,
Perder com classe e vencer com ousadia,
Porque o Mundo pertence a quem se atreve
E a vida é “muito” para ser insignificante”.
(Charles Chaplin)*

RESUMO

A Higiene e Segurança Alimentar são factores preponderantes na actuação das empresas que operam com produtos alimentares, quer pelo cumprimento dos requisitos legais, quer pelos consumidores que se tornam cada vez mais exigentes. No sentido de ajudar as empresas neste propósito têm vindo a ser desenvolvidos Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar (SGSA) e a sua implementação é hoje em dia um elemento fundamental para a competitividade da empresa e dos produtos que comercializa. O sistema de Análises de Perigos e Controlo de Pontos Críticos, conhecido por HACCP, metodologia preventiva que orienta a actuação das empresas do Sector Alimentar, baseia-se em analisar as diversas etapas da produção de alimentos, analisando os perigos potenciais à saúde dos consumidores, determinando medidas preventivas para controlar esses perigos através de pontos críticos de controlo.

O trabalho desenvolvido na presente dissertação visa o estudo da implementação do sistema HACCP numa empresa de produtos gourmet, nomeadamente em cinco produtos comercializados por esta empresa: geleia de maçã e hortelã, manteiga de lima e cebolinho, compota de pimentos, creme de beterraba e pasta de farinha.

Os principais perigos nas matérias primas estão relacionados com a presença de micotoxinas; pesticidas; metais pesados; microrganismos patogénicos; e materiais estranhos perigosos.

Ao longo do processamento os principais perigos são a oxidação da gordura (rancificação), a presença de micotoxinas e o desenvolvimento de microrganismos patogénicos por insuficiente tratamento.

Foram identificados em cada fluxograma 1-2 pontos críticos de controlo, no armazenamento, e processamento dos produtos em estudo. A implementação de boas práticas de fabrico; de um plano de higienização e de manutenção dos equipamentos; o controlo dos pontos críticos, e a verificação do sistema contribuem para a garantia da segurança alimentar dos produtos produzidos.

Palavras-chave: Segurança Alimentar; Perigos alimentares; HACCP; Sistema de Gestão da Segurança Alimentar; Produtos gourmet

ABSTRACT

Hygiene and Food Safety are crucial factors in the performance of companies that operate with food products, as they need to assure the compliance with legal requirements and consumers exigencies. In order to help companies regarding this issue, Food Safety Management Systems have been developed and its implementation is nowadays a fundamental element for the competitiveness of the company and the marketed products. Hazard Analysis and Critical Control Points system, known as HACCP, is a preventive methodology that guides the actions of food industry companies. It is based on the analysis of different stages of food production, verifying potential hazards to consumer's health and determining preventive measures to control such hazards through control of critical points.

The purpose of this dissertation is to study the implementation of the HACCP system in a gourmet product company, namely in five products commercialized by this company: mint jelly, lime butter and chives, pepper compote, beet cream and *farinheira* paste.

The main hazards in raw materials are related to mycotoxins; pesticides; heavy metals; pathogenic microorganisms; and foreign hazardous materials.

During the manufacturing process the main hazards are mycotoxins; pathogenic microorganisms; oxidation of fat (rancification).

For each product under study, 1-2 critical control points were identified in the storage and processing. The implementation of good manufacturing practices; of an hygiene plan and of an equipment maintenance program; the control of critical points and the verification of the system, contribute to ensure the food safety of the products being produced.

KEY WORDS: Food Safety; Food hazards; HACCP system; Food Safety Management Systems; Gourmet Products.

ÍNDICE DE MATÉRIAS

1	Introdução.....	1
1.1	Segurança Alimentar.....	1
1.2	HACCP.....	2
1.2.1	A origem e história do HACCP.....	2
1.2.2	Sistema HACCP.....	3
1.3	Perigos em alimentos.....	6
1.3.1	Perigos biológicos.....	6
1.3.2	Perigos químicos.....	8
1.3.3	Perigos Físicos.....	8
1.3.4	Perigos nutricionais.....	11
1.4	Implementação do Sistema HACCP.....	12
1.5	Objetivo.....	15
2	Empresa.....	16
3	Implementação do sistema HACCP numa empresa de produtos gourmet.....	17
3.1	Pré-requisitos.....	17
3.1.1	Instalações, equipamentos e utensílios.....	17
3.1.2	Resíduos alimentares e Abastecimento de água.....	19
3.1.3	Higiene pessoal.....	20
3.1.4	Disposições aplicáveis aos géneros alimentícios.....	21
3.1.5	Formação.....	23
3.2	Etapas Preliminares.....	23
3.2.1	Descrição e âmbito do Sistema de Gestão de Segurança Alimentar.....	23
3.2.2	Equipa HACCP.....	24
3.3	Produtos.....	25
3.3.1	Geleia de maçã e hortelã.....	25
3.3.2	Manteiga de Lima e Cebolinho.....	36
3.3.3	Compota de pimentos.....	44
3.3.4	Creme de beterraba.....	55
3.3.5	Pasta de farinheira.....	64
4	Conclusão.....	73

Referências Bibliográficas	74
Anexos.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1.: Pré-Requisitos (adaptado de Novais, 2006)	4
Figura 1. 2: Princípios do Sistema HACCP.....	5
Figura 3. 1: Representação esquemática da sequência de passos que fazem parte do processo de fabrico da geleia de maçã e hortelã.	26
Figura 3. 2: Representação esquemática da sequência de passos com os PCC's que fazem parte do processo de fabrico da geleia de maçã e hortelã.	35
Figura 3. 3: Representação esquemática da sequência de passos que fazem parte do processo de fabrico da manteiga de lima e cebolinho.....	37
Figura 3. 4: Representação esquemática da sequência de passos com os PCC's que fazem parte do processo de fabrico da manteiga de lima e cebolinho.....	44
Figura 3. 5: Representação esquemática da sequência de passos que fazem parte do processo de fabrico de compota de pimentos.	46
Figura 3. 6: Representação esquemática da sequência de passos com os PCC's que fazem parte do processo de fabrico da compota de pimentos.	55
Figura 3. 7: Representação esquemática da sequência de passos que fazem parte do processo de fabrico de creme de beterraba.	57
Figura 3. 8: Representação esquemática da sequência de passos com os PCC's que fazem parte do processo de fabrico de creme de beterraba.	63
Figura 3. 9: Representação esquemática da sequência de passos que fazem parte do processo de fabrico da pasta de farinheira.....	65
Figura 3. 10: Representação esquemática da sequência de passos com os PCC's que fazem parte do processo de fabrico da pasta de farinheira.....	72

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. 1: As respectivas causas, efeitos potenciais e a origem.	9
Quadro 1. 2: Incidência de perigos físicos entre Outubro de 2004 e Setembro de 2012, na empresa Eurest.	10
Quadro 1. 3: Identificação das principais categorias de perigos físicos em cinco categorias de produtos.....	10
Quadro 1. 4: Probabilidade da ocorrência do perigo (Baixo, Médio e Elevado).	12
Quadro 1. 5: Severidade do perigo (Baixa, média, alta).	12
Quadro 1. 6: Exemplo de classificação de perigos quanto à sua severidade.	13
Quadro 1. 7: Matriz de Avaliação do Risco.	13
Quadro 3. 1: Descrição do produto - Geleia de maçã e hortelã.	25
Quadro 3. 2: Identificação dos possíveis perigos em cada etapa na elaboração da geleia de maçã e hortelã.....	30
Quadro 3. 3: Avaliação dos perigos e implementação de medidas de controlo (Freq = Frequência; Sev = Severidade; S = Sim; N = Não)	31
Quadro 3. 4: Estabelecimento dos parâmetros de controlo, limites críticos, monitorização e medidas corretivas a tomar para cada um dos pontos críticos a considerar durante todo o processo de fabrico da geleia de maçã e hortelã.	34
Quadro 3. 5: Descrição do produto – Manteiga de lima e cebolinho.	36
Quadro 3. 6: Identificação dos possíveis perigos em cada etapa na elaboração da manteiga de lima e cebolinho.....	40
Quadro 3. 7: Descrição dos perigos e implementação de medidas de controlo (Freq = Frequência; Sev = Severidade; S = Sim; N = Não)	41
Quadro 3. 8: Estabelecimento dos parâmetros de controlo, limites críticos, monitorização e medidas corretivas a tomar para cada um dos pontos críticos a considerar durante todo o processo de fabrico da manteiga de lima e cebolinho.	43
Quadro 3. 9: Descrição do produto: Compota de pimentos.....	45
Quadro 3. 10: Identificação dos possíveis perigos em cada etapa na elaboração da compota de pimentos	50
Quadro 3. 11: Descrição dos perigos e implementação de medidas de controlo (Freq. = Frequência; Sev = Severidade; S = Sim; N = Não)	51
Quadro 3. 12: Estabelecimento dos parâmetros de controlo, limites críticos, monitorização e medidas corretivas a tomar para cada um dos pontos críticos a considerar durante todo o processo de fabrico de compota de pimentos.	54
Quadro 3. 13: Descrição do produto: Creme de beterraba.....	56
Quadro 3. 14: Identificação dos possíveis perigos em cada etapa na elaboração do creme de beterraba.	59

Quadro 3. 15: Descrição dos perigos e implementação de medidas de controle (Freq. = Frequência; Sev = Severidade; S = Sim; N = Não)	60
Quadro 3. 16: Estabelecimento dos parâmetros de controle, limites críticos, monitorização e medidas corretivas a tomar para cada um dos pontos críticos a considerar durante todo o processo de fabrico do creme de beterraba.	62
Quadro 3. 17: Descrição do produto: Pasta de farinha.....	64
Quadro 3. 19: Identificação dos possíveis perigos em cada etapa na elaboração da pasta de farinha.....	68
Quadro 3. 19: Descrição dos perigos e implementação de medidas de controle (Freq. = Frequência; Sev = Severidade; S = Sim; N = Não)	69
Quadro 3. 20: Estabelecimento dos parâmetros de controle, limites críticos, monitorização e medidas corretivas a tomar para cada um dos pontos críticos a considerar durante todo o processo de fabrico da pasta de farinha.	71

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARESP Associação de Restauração e Similares de Portugal

ASAE - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

CAC - Comissão do *Codex Alimentarius*

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação

FDA - Food and Drug Administration

HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Point

ICMSF- “International Commission on Microbiological Specifications for Foods”

NASA -“National Aeronautics and Space Administration”

OMS – Organização Mundial de Saúde

PCC- Ponto Crítico de Controlo

PPR Programa de Pré-Requisitos

RASFF - Sistema de Alerta Rápido para os Géneros Alimentícios e Alimentos para Animais

UE – União Europeia

WHO – World Health Organization

1 INTRODUÇÃO

1.1 Segurança Alimentar

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) os surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorrem periodicamente em quase todos os continentes, mostram que os alimentos não seguros constituem um problema de saúde pública a nível mundial e que mais de 200 doenças são transmitidas através de alimentos. Essas doenças podem causar efeitos adversos à saúde desde a gastroenterite, cancro, doenças hepáticas e renais (Soman & Raman, 2016). A OMS estima que as doenças diarreicas transmitidas através de alimentos e água matam cerca de 2,2 milhões de pessoas por ano das quais 1,9 milhões são crianças (Fernández-Segovia *et al.*, 2014).

A Declaração Mundial e Nutrição da FAO/OMS referem que o acesso a alimentos seguros e nutritivos é um direito individual básico. Segundo a Chilled Food Association Limited e de acordo com o Regulamento (CE) nº 178/2002, que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios, estabelece que “Os géneros alimentícios não são colocados no mercado se não forem seguros”. Os alimentos devem ser considerados inseguros se forem prejudiciais para a saúde ou inaptos para consumo (Soman & Raman, 2016).

Segundo a OMS existem fatores que têm contribuído para o aumento de incidentes de doenças de origem alimentar nos países mais desenvolvidos nomeadamente: alterações dos padrões alimentares; aumento do tempo de prateleira, aumento do intervalo de tempo entre o processamento e o consumo de alimentos que cria oportunidade para contaminação, sobrevivência e crescimento microbiano; elevado número de refeições fora de casa que implica enorme proliferação de estabelecimentos de restauração; aumento da utilização de pesticidas, fertilizantes entre outros; comércio internacional que potencia o transporte de alimentos contaminados entre diferentes países e, por último o aumento de pessoas pertencentes a grupos de risco (idosos entre outros) (Duarte, 2015).

Atualmente o conceito de segurança alimentar significa que se devem implementar sistemas de gestão que possibilitem a produção de alimentos que não causam danos ao consumidor. No entanto, na implementação dos sistemas de gestão é necessário identificar os perigos que ocorrem nos alimentos, implementando práticas para o seu controlo. Os perigos que estão presentes nos alimentos podem ser biológicos, químicos e físicos, podendo surgir em qualquer etapa da cadeia alimentar. Contudo a adoção de boas práticas de fabrico baseadas nos Princípios Gerais do Codex para a higiene dos alimentos é o primeiro passo na defesa da segurança alimentar. Estes princípios funcionam como uma base sólida para garantir a higiene

alimentar desde a produção primária até ao consumidor destacando o controlo da higiene dos processos a serem adotados em cada etapa (Soman & Raman, 2016).

Em Portugal de modo a garantir a segurança alimentar existem autoridades nacionais que são responsáveis pela fiscalização, avaliação e comunicação do risco na cadeia alimentar e cabe às empresas uma implementação das exigências regulamentares (Novais, 2006). Contudo para melhorar a segurança alimentar, é necessária uma abordagem baseada no Sistema HACCP (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo) a qual é obrigatória em Portugal a partir da implementação do Regulamento 852/2004 (Soman & Raman, 2016). O Sistema HACCP é uma abordagem sistemática para a identificação, avaliação e controle de perigos na produção de alimentos, com incidência nos críticos para a segurança alimentar (Kafetzopoulos *et al.*, 2013).

1.2 HACCP

1.2.1 A origem e história do HACCP

A primeira ocorrência que conduziu ao estabelecimento do sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) cujo significado é a Análise dos Perigos e Controlo dos Pontos Críticos) está associado a W.E. Deming. Deming desenvolveu o sistema de gestão da qualidade total (*Total Quality Management- TQM*), que constitui um sistema orientado para a produção, pretendendo melhorar a qualidade e reduzir os custos. No entanto foi a segunda ocorrência que determinou o desenvolvimento do Sistema HACCP. Nos anos 60 a Agência Espacial Norte Americana (NASA), na sequência duma avaliação das origens das doenças que poderiam afetar os astronautas no decurso de uma missão espacial (missão Apolo), identificou aquelas resultantes de intoxicações alimentares como as mais relevantes. O resultado levou à colaboração da Pillsbury Company, exército norte-americano e a NASA para criarem um programa de produção de alimentos seguros para o programa espacial americano. No entanto, a Pillsbury Company desenvolveu e adotou o Sistema HACCP para garantir que haja mais segurança dos alimentos, e simultaneamente reduzir o número de inspeções ao produto final (Baptista *et al.*, 2003a, 2003b).

A apresentação oficial do Sistema HACCP realizou-se em 1971 numa conferência sobre segurança alimentar e o primeiro documento foi publicado em 1973 (Afonso, 2006; Baptista *et al.*, 2003a).

Nos Estados Unidos, este sistema serviu de base para a FDA (*Food and Drugs Administration*) desenvolver normas legais para a produção de alimentos de baixa acidez e passou a ser usado como referência para treino de inspetores da FDA. Em 1985, a Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos respondeu às agências de controlo e fiscalização de alimentos, aconselhando a utilização do Sistema HACCP nos programas de segurança alimentar. Em 1988 a Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas em Alimentos (ICMSF)

sugeriu a utilização do Sistema HACCP como base para o controlo de qualidade, do ponto de vista higiénico e microbiológico. Em 1993 a Comissão do *Codex Alimentarius* incorporou as “Directrizes para aplicação do Sistema HACCP”. O Código de Práticas Internacionais Recomendadas- Princípios Gerais de Higiene Alimentar foi alterado pela última vez em 1999. Em 1993 a União Europeia procedeu à harmonização das normas gerais aplicadas aos géneros alimentícios, integrando os princípios do Sistema HACCP, pela adoção da Diretiva nº 93/43/CEE (1993) (Baptista *et al.*, 2003a, 2003b). O Regulamento (CE) nº 852/2004, que veio revogar a Directiva 93/43/CEE, indica no nº1 do artigo 5º que todos os operadores das empresas do setor alimentar, devem criar, aplicarem e manter um processo ou processos permanentes baseados nos princípios HACCP. A não implementação, a implementação deficiente do ou dos processos permanentes baseados nos princípios HACCP ou o não fornecimento de provas em como mantêm e aplicam esses processos constituem infrações previstas no Decreto-Lei nº 113/2006 de 12 de junho alterado pelo Decreto-Lei nº 223/2008.

1.2.2 Sistema HACCP

É um sistema preventivo de controlo da qualidade dos alimentos, aplicável a qualquer etapa da cadeia alimentar, identifica todos os perigos específicos que têm impacto no consumo, determina as medidas preventivas a adotar para os evitar e ainda estabelece o seu controlo. Permite identificar as etapas que possam levar a uma falta de segurança do produto quer por contaminação química, física, ou (micro)biológica, e os Pontos Críticos de Controlo (PCC) que necessitam ser mantidos sob vigilância. O objetivo do sistema HACCP é o de salvaguardar a saúde pública, prevenindo assim que hajam acidentes alimentares como se pode ver no quadro 1.1.

Quadro 1. 1: Diferenças entre o Sistema HACCP e o Controlo tradicional (Afonso, 2006).

HACCP	CONTROLO TRADICIONAL
Análise de probabilidades de contaminação ao longo da cadeia alimentar	Inspeção no produto final ou em etapas consideradas críticas
Análise sistemática	Análises pontuais
Controlo contínuo	Controlo irregular
Deteção precoce de situações de perigo	Deteção ocasional de situações de perigo (sorte/azar)
Atuação proactiva (preventiva)	Atuação reativa (Corretiva)
GARANTIA DE SEGURANÇA	SEGURANÇA INCOMPLETA

Desde 1986 que o Comité do Codex Alimentarius aconselha a aplicação de sistemas de autocontrolo baseados nos princípios do sistema HACCP e em 1989 a Organização Mundial de Saúde (OMS) considerou-o um dos melhores meios para garantir que haja segurança nos alimentos, recomendando a introdução dos respetivos conceitos nas regulamentações

nacionais e internacionais (Afonso, 2006). Atualmente é necessário que todas as empresas do sector agro-alimentar implementam o sistema HACCP de acordo com o Regulamento (CE) n.º 853/2004 (Afonso, 2006).

Para que um sistema HACCP seja efetivamente implementado e funcione de uma forma eficiente é necessário que se cumpram certos pré-requisitos (ARESP, 2006).

Antes da implementação do sistema HACCP devem certificar-se se os princípios gerais de higiene e as boas práticas estão devidamente implementados e que são cumpridos. Contudo estes princípios, designados por pré-requisitos, que são a base da estrutura do sistema, devem ser monitorizados e verificados periodicamente através de auditorias (Afonso, 2006). No entanto, os pré-requisitos devem controlar os perigos associados com a envolvente ao estabelecimento e com o próprio estabelecimento enquanto que o sistema HACCP impõe que controle os perigos que estejam relacionados com o processo.

Os pré-requisitos são essenciais para controlar os perigos inerentes às infra-estruturas, utensílios e recursos humanos, ou seja, os pré-requisitos devem certificar que haja boas condições em termos ambientais e de operação para a produção de alimentos seguros (ARESP, 2006). As exigências relativas ao cumprimento dos pré-requisitos estão expressas na regulamentação europeia, podendo ser explicitadas nos Guias e Códigos de Boas Práticas elaborados para os diferentes sectores da atividade. Para a verificação do cumprimento dos Pré-Requisitos do Sistema HACCP recorre-se a listas de verificação “Check Lists”, organizadas de modo a permitir avaliar o nível de conformidade com as exigências regulamentares (Novais, 2006; Carvalho, 2014).

Entre os principais pré-requisitos a ter em conta é possível enumerar os que estão apresentados na figura 1.1.

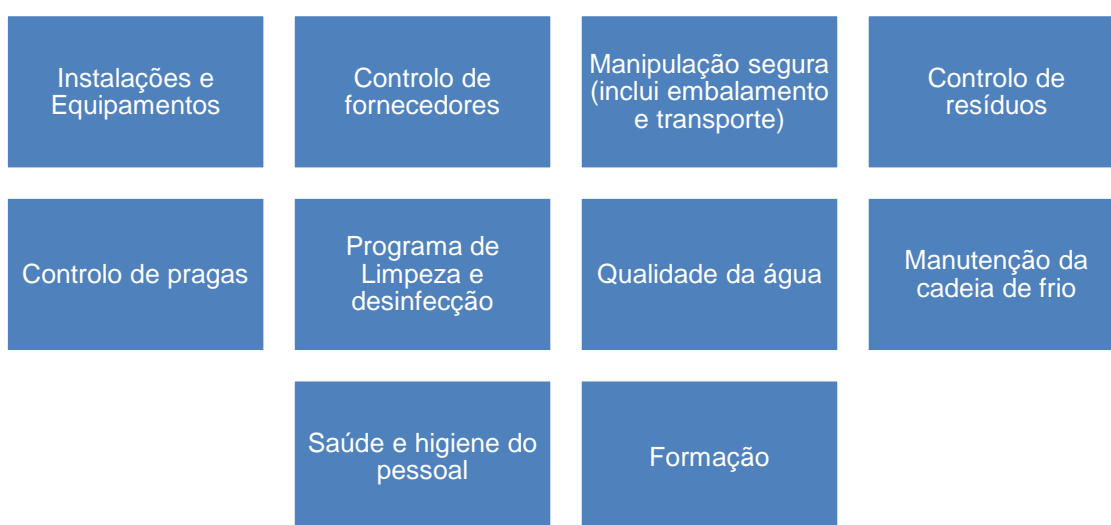


Figura 1. 1.: Pré-Requisitos (adaptado de Novais, 2006)

A implementação de um Sistema HACCP segue uma metodologia constituída por 12 passos sequenciais, a qual se baseia nos 7 princípios como pode ver na figura 1.2 (Baptista *et al.*, 2003a). Em termos práticos, para implementar com sucesso um sistema HACCP é essencial ultrapassar algumas etapas preliminares (ARESP, 2006). Os primeiros 5 passos preliminares correspondem à constituição da equipa que vai desenvolver o estudo; a descrição do produto; a identificação do uso pretendido; a construção do fluxograma e a verificação da construção do fluxograma no terreno (Baptista *et al.*, 2003a). Estas etapas auxiliarão a execução das fases subsequentes que consistem na aplicação dos sete princípios já referidos (ARESP, 2006).

A aplicação prática deste sistema pode ser difícil pela falta de tempo, especialização, formação, motivação, empenho e financiamento nas pequenas e médias empresas. Existem autores que consideram o emprego de pessoas experientes e qualificadas para a implementação deste sistema. Por outro lado, as faltas de recursos qualificados podem levar a incapacidade de priorizar riscos derivados de perigos físicos, microbiológicos e químicos; a incapacidade de discriminar entre os riscos relativos de diferentes agentes patogénicos num dado alimento e, por último uma falta de foco na etapa de identificação de perigos que causa uma incapacidade de tomar decisões técnicas (Bertolini *et al.*, 2017).



Figura 1. 2: Princípios do Sistema HACCP.

1.3 Perigos em alimentos

Atualmente existem diferentes conceitos de perigo em alimentos que têm sido expostos pelas organizações de referência. Uma das definições da Comissão do *Codex Alimentarius* refere que: “qualquer propriedade biológica, física ou química, que possa tornar um alimento prejudicial para consumo humano “ e a ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) detalhou mais este conceito: “qualquer contaminação ou crescimento inaceitável, sobrevivência de bactérias em alimentos que possam afetar a sua inocuidade ou qualidade (deterioração), a produção ou persistência de substâncias como toxinas, enzimas ou produtos resultantes do metabolismo microbiano em alimentos” (Baptista & Linhares, 2005). Em suma o conceito de perigo é a presença de contaminantes biológicos, químicos ou físicos a partir de limites que sejam inaceitáveis e que possam afetar a saúde do consumidor causando-lhe doenças ou lesões (Baptista & Linhares, 2005; Afonso, 2008). Nos últimos anos começou-se a considerar também os perigos nutricionais, onde se enquadram os alergénios, sal, açúcar e as gorduras (www.asae.pt).

1.3.1 Perigos biológicos

Os perigos biológicos (bactérias, fungos, vírus e parasitas) são os que revelam maior risco à inocuidade dos alimentos (ARESP, 2006; Afonso, 2008). Há uma estimativa de que cerca de 90% das doenças transmitidas por alimentos sejam provocadas por microrganismos (Veiga *et al.*, 2009). Estão geralmente associados às pessoas (manipuladores), às matérias-primas e ao ambiente circundante tais como o ar, a água e os respetivos equipamentos. A maior parte ocorre naturalmente no ambiente onde os alimentos são processados, sendo que a maioria é inativada pelo tratamento térmico, eliminada por filtração ou mantidos sob refrigeração em níveis controlados (Afonso, 2008).

As bactérias são as principais responsáveis pelas toxinfecções alimentares. Estão presentes na maior parte dos alimentos crus, proliferam em ambientes favoráveis como o calor ou a humidade, e adaptam-se a ambientes menos favoráveis. Algumas espécies de bactérias têm a capacidade de produzir toxinas e possuem formas de resistência (esporos) em ambientes adversos (Afonso, 2008).

Os fungos incluem bolores (fungos filamentosos ou pluricelulares) e leveduras (fungos unicelulares). Os fungos são uns dos principais microrganismos responsáveis pela deterioração dos alimentos, sendo que o seu poder patogénico é particularmente importante nos vegetais. No entanto, são muito utilizados em processos industriais de fabrico de pão, cerveja, vinho e determinados tipos de queijos (Ferreira & Sousa, 2000).

Os bolores produzem micotoxinas que podem originar intoxicações alimentares, podem ser cancerígenas e ainda podem causar toxicidade dirigida a órgãos específicos como o rim, fígado, entre outros. Os fungos envolvidos na deterioração dos alimentos são: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Fusarium*, *Rhizopus* e os fungos que são produtores de micotoxinas são: *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. As leveduras desempenham um papel importante na produção de alimentos como por exemplo o género *Saccharomyces* e na deterioração de alimentos são os géneros *Pichia*, *Rhodotorula*, *Zygosaccharomyces*. Contudo as leveduras não são causadoras de doenças alimentares (Duarte, 2014).

Os fungos são microrganismos que, normalmente, apenas causam alteração nas características organolépticas dos alimentos. O mais frequente, quando se verifica que existiu contaminação fúngica é a alteração do aspecto ou do sabor, o que leva a que esse alimento não seja consumido (Oliveira, 2010).

Os vírus entéricos podem aparecer nos alimentos através da contaminação na zona de produção (águas) e manipuladores. Não crescem nos alimentos (Duarte, 2014). Os vírus que mais ocorrem são os da hepatite A e E; os rotavírus são a principal causa de diarreia infantil e, por último os vírus da família Norwalk que provocam gastroenterites (Veiga *et al.*, 2009). Os vírus bacterianos – bacteriófagos ou fagos não infetam as células humanas e podem causar danos graves nas indústrias alimentares que utilizem microrganismos como por exemplo o leite, iogurte, queijo, vinho entre outros (Santos, n.d; Duarte, 2014).

Os parasitas (vermes e protozoários) são organismos que vivem na superfície ou no interior de outro organismo (o hospedeiro), beneficiam desta associação e prejudicam o hospedeiro, do qual obtêm nutrientes (Veiga *et al.*, 2009).

As infeções causadas por parasitas estão associadas a alimentos que foram mal confeccionados ou a alimentos prontos para consumir contaminados. A congelação pode matar os parasitas presentes em alimentos tradicionalmente consumidos crus, marinados ou parcialmente cozinhados (Batista *et al.*, 2005). De entre os parasitas que podem ser encontrados podem-se enumerar-se os seguintes: *Giardia lamblia* ou *intestinalis*, *Cryptosporidium parvum* (protozoários) e *Trichinella spiralis* (nemátodo) (Veiga *et al.*, 2009).

Existem fatores intrínsecos e extrínsecos aos alimentos que afetam o crescimento microbiano. Os fatores intrínsecos são: a composição química, atividade da água, pH, potencial redox, constituintes naturais com atividade antimicrobiana e estruturas biológicas enquanto que os fatores extrínsecos são a temperatura, a humidade relativa e a composição da atmosfera. Existem também outros fatores que estão relacionados com o processamento como o corte, lavagem, embalagem entre outros e ainda a interação com outros microrganismos (Duarte, 2014).

Contudo as medidas de controlo dos perigos biológicos são o controlo das temperaturas das câmaras de refrigeração, congelação, e as zonas de operação. Deve haver uma correta temperatura de confeção e os alimentos cozinhados devem ser mantidos a temperaturas

superiores a 65° C (Duarte, 2014). Além destes processos deve haver uma higienização de instalações, equipamentos e utensílios; construção e manutenção de instalações e equipamentos; comportamento e práticas de higiene adequadas e, por último controlo de pragas (Baptista & Venâncio, 2003).

1.3.2 Perigos químicos

Os perigos químicos podem ter uma origem natural, tais como as micotoxinas, histamina, toxinas das plantas, algas ou moluscos, espécies de cogumelos tóxicos ou serem introduzidos de forma accidental durante o processo tais como pesticidas, metais pesados, medicamentos veterinários, nitritos, nitratos e nitrosaminas, produtos químicos para lubrificação, agentes de limpeza, tintas e revestimentos, entre outros (Afonso, 2008). Os perigos químicos nos alimentos raramente colocam de imediato a vida em risco (Veiga *et al.*, 2009). No entanto, a exposição prolongada a pequenas doses de compostos consumidos pode constituir um risco para a saúde como o cancro, lesões no sistema reprodutivo, no sistema imunitário, malformações à nascença, asma, alergias, perturbações no desenvolvimento cerebral nas crianças, doenças cardiovasculares, diabetes e obesidade (Veiga *et al.*, 2009). E quando é ingerida em doses altas são responsáveis por doenças súbitas de grande intensidade como por exemplo a intoxicação por venenos (Afonso, 2008). No entanto, a melhor forma de controlar a ocorrência de perigos químicos é evitar a sua entrada na linha de produção (controlo de matérias primas) e controlar os processos de forma a evitar a sua formação ou a sua entrada nas linhas através da lavagem, remoção, entre outros (Duarte, 2015).

Os perigos biológicos e químicos estão regulamentados em termos legais para os parâmetros considerados mais críticos através do Regulamento (CE) nº 2073/2005 (e alterações) e o Regulamento (CE) nº 1881/2006 (e alterações) (Amaral & Oliveira, 2013).

1.3.3 Perigos Físicos

Além dos perigos químicos e microbiológicos que normalmente são os mais referenciados como causadores potenciais de efeitos adversos à saúde dos consumidores, existem também perigos físicos ocasionados por agentes/objetos estranhos aos géneros alimentícios que quando ingeridos inadvertidamente podem ter um impacto grave na saúde dos consumidores (Veiga *et al.*, 2009). No que diz respeito aos perigos físicos não existe qualquer regulamentação do ponto vista legal (Amaral & Oliveira, 2013). Entende-se por perigos físicos a existência de corpos estranhos, como pedaços de metal, frações de plástico, borracha, areia, parafusos, pedaços de madeira, fragmentos de vidro, pedras, ossos, peças de bijutaria e outros objetos pessoais dos manipuladores, pragas, entre outros (Segurança Alimentar, 2008; Veiga *et al.*, 2009). Estes agentes provêm de uma contaminação accidental dos géneros alimentícios através de deficientes práticas de higiene dos manipuladores, da deficiente conservação e higiene de estruturas, equipamentos que podem soltar pedaços de metais e/ou plástico e/ou borracha (especialmente em equipamentos com agitadores mecânicos), e outros materiais em

contacto com os géneros alimentícios e também da inexistência ou ineficácia dos planos de higienização e controlo de pragas e dos procedimentos HACCP (Segurança Alimentar, 2008; Veiga *et al.*, 2009). Contudo, existem outros fatores que fogem ao controlo dos operadores e que se encontram relacionadas com a incorporação intencional de determinado agente nos géneros alimentícios. No entanto, a maior parte das contaminações físicas são de fácil resolução quer pelo próprio manipulador ou consumidor já que são possíveis de identificar. Por outro lado, quando não são identificadas e ingeridas juntamente com os géneros alimentícios, poderão traduzir-se numa série de complicações na saúde do consumidor, como perfurações ou cortes na boca e na língua, danos nos dentes, engasgamento, entre outros (Veiga *et al.*, 2009). O quadro 1.1 ilustra alguns perigos físicos existentes e os seus efeitos potenciais e as respetivas origens.

Quadro 1. 1: As respetivas causas, efeitos potenciais e a origem.

Causas	Efeitos Potenciais	Origem
Vidro	Cortes, perdas de sangue	Garrafas, frascos, lâmpadas
Madeira	Cortes, infeções, asfixia	Paletes, caixas
Pedras	Asfixia, dentes partidos	Edifícios
Ossos	Asfixia, cortes, traumatismos	Processamento inadequado
Plásticos	Asfixia, cortes, infeções	Paletes, embalagens
Metais	Cortes, infeções	Máquinas, tapetes rolantes
Objetos pessoais	Asfixia, cortes, dentes partidos	Trabalhadores
Insetos	Doenças, traumatismos, asfixia	Entradas mal protegidas

(Adaptado de Duarte, 2015)

Embora a sua ocorrência seja rara, podem ter consequências muito severas e um impacto bastante negativo na imagem do produto e da empresa que o comercializa (Afonso, 2008).

Na Eurest, uma empresa que presta serviços de restauração colectiva, foi feita a monitorização de incidência de perigos físicos, de forma sistematizada desde Outubro de 2004 até Setembro de 2012 tendo sido identificados 587 perigos físicos conforme indicados no quadro 1.2. Para cada uma das categorias foi identificado o tipo de produto que está associado, como se pode ver no quadro 1.3 (Amaral & Oliveira, 2013).

Quadro 1. 2: Incidência de perigos físicos entre Outubro de 2004 e Setembro de 2012, na empresa Eurest.

Categoria de perigo físico	Total (n)	Total (%)
Animais e seus excrementos	147	25,0
Pêlos e fios	102	17,4
Plásticos	86	14,7
Objetos metálicos	81	13,8
Outros objetos metálicos	59	10,1
Madeira	42	7,2
Pedras	35	6,0
Papel e cartão	15	2,6
Vidro	13	2,2
Ossos e espinhas	7	1,2
Total	587	100,0

(adaptado de Amaral & Oliveira, 2013).

Quadro 1. 3: Identificação das principais categorias de perigos físicos em cinco categorias de produtos.

Categoria de produto	Categoria de perigo físico	Nº	%
Carne	Plásticos	30	5,1
	Pêlos e fios	28	4,8
	Objetos metálicos	17	2,9
	Outros objetos estranhos	4	0,7
	Ossos e espinhas	3	0,5
Legumes congelados	Madeira	27	4,6
	Animais e seus excrementos	19	3,2
	Outros objetos estranhos	11	1,9
	Plásticos	6	1,0
	Pêlos e fios	2	0,3
Produto de padaria não embalado	Animais e seus excrementos	20	3,4
	Objetos metálicos	8	1,4
	Plásticos	5	0,9
	Pêlos e fios	4	0,7
	Papel e cartão	4	0,7
Produto de padaria embalado	Animais e seus excrementos	18	3,1
	Pêlos e fios	12	2,0
	Objetos metálicos	5	0,9
	Plásticos	3	0,5
	Outros objetos estranhos	3	0,5
Produto de pastelaria não embalado	Pêlos e fios	15	2,6
	Animais e seus excrementos	9	1,5
	Objetos metálicos	4	0,7
	Outros objetos estranhos	3	0,5
	Plásticos	2	0,3

(adaptado de Amaral & Oliveira, 2013).

A remoção dos perigos físicos pode ser feita através de centrifugação, filtração, crivagem, separação por densidade entre outros. Para o melhor controlo de objetos estranhos nos alimentos usa-se o detetor de metais, sempre que o produto é embalado, sendo que é fundamental que haja uma correta calibração do equipamento consiante o produto a ser avaliado, não se aplicando, no entanto, a alimentos que contenham metal na embalagem. Para além do uso de detetor de metais pode-se fazer a inspeção por raios-X que permitem obter uma imagem do interior do alimento em escala cinza. Quanto mais denso for o contaminante, mais escura será a imagem. Os raios-X permitem identificar uma variedade de contaminantes físicos incluindo metal, vidro, pedras, plásticos de alta densidade, ossos e podem ser utilizados para monitorizar a integridade da embalagem, o nível de enchimento, permitindo também a deteção de defeitos físicos (Duarte, 2015).

1.3.4 Perigos nutricionais

Os perigos nutricionais dizem respeito à utilização excessiva ou escassa de determinados nutrientes como o sal, açúcar, álcool, vitaminas, gorduras e sais minerais, a qual pode ter um impacto negativo na saúde dos consumidores, como o aumento para a predisposição de certas doenças como a diabetes, hipertensão arterial e obesidade mórbida (Bernardo, 2006) e incluem também os perigos associados à presença de alergénios.

De acordo com estudos recentes da FDA, por ano milhares de pessoas têm reações alérgicas aos alimentos, na sua maioria crianças, e o número está cada vez mais a aumentar. Os alergénios mais comuns são os cereais que contêm glúten, crustáceos, ovos, peixe, amendoins, soja, leite, frutos de casca rija, aipo, mostarda e sementes de sésamo, bem como seus derivados. Embora na maior parte dos casos as reações têm consequências com gravidade média e baixa, noutras as suas consequências são graves podendo causar a morte e constituir um risco sério de saúde pública (Afonso, 2008).

Para evitar que tal ocorra a Comissão do Codex Alimentarius (CAC) FAO/OMS recomenda que as informações sobre os alérgenos sejam colocadas nos rótulos dos produtos alimentares (Dzwolak, 2017). Alguns rótulos dos produtos alimentares vão mais longe do que os requisitos legais para o rótulo de alérgenos conhecidos que foram propositadamente adicionados como ingredientes e inclui um aviso de precaução do que pode conter. Contudo isto é feito se houver uma mínima hipótese de que o alérgeno possa estar presente a partir da contaminação cruzada durante a produção a fim de avisar os consumidores alérgicos sobre a possível presença não intencional de um alérgeno num dado produto (Barlow *et al.*, 2015).

De acordo com a Comissão do *Codex Alimentarius* todos os perigos para a segurança alimentar devem ser identificados e registados. A identificação deve basear-se nas informações preliminares e dados recolhidos de acordo com as características das matérias-primas, ingredientes, materiais de contato com o produto e produtos finais, utilização pretendida, e etapas do processo; informações da cadeia alimentar sobre os perigos que possam ser

significativos para a segurança dos produtos finais, dos produtos intermédios e dos alimentos para o consumo; dados epidemiológicos e outros dados históricos, entre outros (Soman & Raman, 2016). A publicação do Regulamento (UE) nº1169/2011, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, constitui uma iniciativa da Comunidade Europeia em fornecer aos consumidores maior confiança e segurança na escolha dos produtos alimentares e que veio tornar obrigatória a menção no rótulo dos alergénios existentes sendo também obrigatório destacar, na própria lista de ingredientes, através de uma grafia diferente, os alergénios ou substâncias que provocam intolerâncias.

1.4 Implementação do Sistema HACCP

Na implementação do sistema HACCP, o 1º princípio do HACCP assenta na análise de perigos, em que são listados todos os potenciais perigos. Os perigos identificados deverão ser de natureza tal que a sua eliminação ou diminuição a níveis aceitáveis seja fundamental para a segurança do respetivo produto. Para cada perigo, a equipa deve listar todos os fatores responsáveis da sua introdução ou agravamento (causas) e identificar as medidas preventivas existentes ou a implementar. É preciso determinar a sua probabilidade de ocorrência (quadro 1.4) e o impacto que terá na saúde do consumidor (severidade)(quadro 1.5) para permitir determinar o nível de controlo a exercer (avaliação do risco) (Afonso, 2006). Por severidade (S.) entenda-se a severidade ou impacto do perigo (Pinto & Neves, 2010). No quadro 1.6 apresentam-se alguns exemplos de classificação dos perigos quanto à sua severidade.

Quadro 1. 4: Probabilidade da ocorrência do perigo (Baixo, Médio e Elevado).

Baixo(1);	Quando quase não ocorre.
Médio (2);	Quando ocorre algumas vezes.
Elevado (3).	Quando ocorre frequentemente.

(adaptado ARESP, 2006)

Quadro 1. 5: Severidade do perigo (Baixa, média, alta).

Baixa severidade (1)	Causa comum de surtos. Pode causar indisposição e mal estar, sendo eventualmente necessário atendimento médico.
Média severidade (2)	Provoca efeitos na saúde do consumidor, originando situações que requerem atendimento médico, podendo incluir hospitalização.
Alta severidade (3)	Provoca efeitos graves na saúde do consumidor, obrigando a internamento hospitalar, podendo, inclusive provocar a morte.

(adaptado Baptista *et al.*, 2003a e 2003b)

Quadro 1. 6: Exemplo de classificação de perigos quanto à sua severidade.

Classificação	Exemplos
Alta	<p>Biológicos: toxina do <i>Clostridium botulinum</i>, <i>S. typhi</i>, <i>S. paratyphi A e B</i>, <i>S. dysenteriae</i>, <i>V. cholerae</i> O1, <i>V. vulnificus</i>, <i>B.melitensis</i>, <i>C. perfringens</i> tipo C, vírus da hepatite A e B, <i>L.monocytogenes</i>, <i>E.coli</i> O157:H7, <i>T.spiralis</i>, <i>T.solium</i>.</p> <p>Químicos: Contaminação direta de alimentos por substâncias químicas proibidas ou determinados metais, como mercúrio, ou aditivos químicos que podem causar uma intoxicação grave ou que podem causar danos a grupos de consumidores mais sensíveis;</p> <p>Físicos: Objetos estranhos e fragmentos não desejados que podem causar lesão ou dano ao consumidor como pedras, vidros, agulhas, metais e objetos cortantes e perfurantes.</p>
Média	<p>Biológicos: <i>Salmonella spp</i>, <i>Shigella spp</i>, <i>Streptococcus</i>, <i>Vibrio parahaemolyticus</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, rotavírus, vírus Norwalk, <i>Cryptosporidium parvum</i>.</p>
Baixa	<p>Biológicos: <i>B. cereus</i>, <i>C. perfringens A</i>, <i>C. jejuni</i>, <i>Y. enterocolitica</i>, toxina estafilocócica, maioria dos parasitas.</p> <p>Químicos: Substâncias químicas permitidas em alimentos que podem causar reações moderadas, como sonolência ou alergias transitórias.</p>

(adaptado Baptista *et al.*, 2003a e 2003b)

O risco é definido como a combinação da probabilidade de ocorrência de dano e a gravidade desse dano (Soman & Raman, 2016) (quadro 1.7).

Quadro 1. 7: Matriz de Avaliação do Risco.

Probabilidade	Severidade		
	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Baixa (1)	Desprezável (1)	Tolerável (2)	Moderado (3)
Média (2)	Tolerável (2)	Moderado (3)	Considerável (6)
Alta (3)	Moderado (3)	Considerável (6)	Intolerável (9)
Desprezável (1)	Não requer medidas específicas.		
Tolerável (2)	Não é necessário melhorar a medida preventiva. É necessário vigilância de modo a assegurar que se mantém a eficácia das medidas de controlo.		
Moderado (3/4)	Devem ser feitos esforços para reduzir o risco.		
Considerável (6)	O trabalho não deve ser iniciado até que se reduza o risco Se o trabalho for contínuo, devem ser tomadas medidas urgentes para controlar o perigo.		
Intolerável (9)	O trabalho não pode iniciar ou continuar sem a redução do risco. Se não for possível reduzir o risco é proibido realizar o trabalho.		

(Adaptado Afonso, 2006).

Kafetzopoulos *et al.* (2013) refere que a identificação de perigos incorretos é uma desvantagem para a implementação efetiva do plano HACCP. Segundo a Comissão do *Codex Alimentarius* afirma que a identificação dos riscos e a sua análise é uma das etapas mais importantes no desenvolvimento de um plano HACCP eficaz.

Segue-se a identificação dos pontos críticos de Controlo (PCC)(Princípio 2). Um PCC é uma etapa, operação ou procedimento que deve ser monitorizado de modo a eliminar ou diminuir a ocorrência de um perigo e onde a falta de controlo conduz a um risco inaceitável sem possibilidade de correção posterior. Para que se possa classificar como PCC um ponto de controlo é condição indispensável que se possa atuar sobre ele através da aplicação de uma medida preventiva. Se isto não for possível, não é um PCC e o produto/processo deve ser modificado de modo a incluir uma medida preventiva. O trabalho da equipa é determinar, entre o conjunto das fases, as que são indispensáveis para a segurança do produto (Afonso, 2006). Para identificar um PCC é necessário o auxílio da “ árvore de decisão” (Afonso, 2006; ARESP, 2006). Uma das árvores de decisão mais usada é a desenvolvida pelo *Codex Alimentarius* como se pode ver no anexo I (Duarte, 2015). A árvore de decisão deve aplicar-se a todos os perigos identificados, não existe um limite de números de PCC’s e é necessário ter acesso a todos os dados técnicos para responder as respetivas questões .

Após a determinação dos PCC’s é necessário estabelecer os limites críticos (Princípio 3), ou seja, valores que permitam averiguar se determinado PCC está ou não controlado (ARESP, 2006). E em sequência deve ser também estabelecido o sistema de monitorização (Princípio 4), ou seja como deve ser realizada a medição ou observação programada de um PCC relativamente aos limites críticos (Afonso, 2006). Nesta etapa deve ficar definido o que monitorizar, quem monitoriza, como monitoriza e quando monitoriza. Além disso todos os controlos efetuados deverão ficar registados para uso futuro como historial da produção (ARESP, 2006).

Quando há desvios em relação aos limites críticos é necessário estabelecer ações corretivas (Princípio 5). Depois de estar implementada a ação corretiva e o PCC estar de novo dentro dos limites críticos, pode ser necessário começar uma revisão do sistema para precaver reincidências (Afonso, 2006). Por fim, devem ser estabelecidos procedimentos para verificar se o plano HACCP está implementado de modo correto e se é eficaz (Princípio 6) e deve ser estabelecido um sistemasde registo e arquivo de dados que docuemntem o plano HACCP (Princípio 7). Os métodos de verificação são: auditorias ao sistema HACCP, análise de reclamações, validação dos limites críticos estabelecidos, testes e análises aleatórias. Contudo a sua frequência de verificação deve ser suficiente para validar o sistema HACCP e realizada sempre que ocorram modificações no processo, equipamentos ou mesmo nas matérias-primas (Afonso, 2006; Pinto & Neves, 2010). Os registos e toda a documentação relativa ao sistema podem constituir provas de que foram feitos todos os esforços possíveis para precaver problemas com a segurança do respetivo produto. Alguns exemplos de registos são os boletins

de registo das acções de monitorização dos PCC's, assinada e datada. Alguns exemplos de documentos são os fluxogramas de fabrico e a análise de perigos. O sistema de registos e documentação devem ser estabelecidos de acordo com a dimensão de cada empresa (ARESP, 2006).

Dever ser realizada a revisão do plano HACCP com uma regularidade pré-estabelecida de acordo com o tipo de produto e o seu uso esperado (ARESP, 2006). Esta verificação deve ainda ocorrer sempre que se verifiquem modificações em itens tais como: sistemas de processamento; alterações de equipamentos; nova informação de perigos e riscos.

1.5 Objetivo

O trabalho desenvolvido na presente dissertação visa o estudo da implementação do sistema HACCP numa empresa de produtos gourmet. O estudo incidiu em cinco produtos actualmente comercializados pela empresa: geleia de maçã e hortelã, manteiga de lima e cebolinho, compota de pimentos, creme de beterraba e pasta de farinheira. Na implementação do Sistema HACCP serão analisadas, para cada produto, as diversas etapas da produção do mesmo, analisando os perigos potenciais à saúde dos consumidores, e determinando medidas preventivas para controlar esses perigos através de pontos críticos de controlo.

2 EMPRESA

A empresa gourmet, situada em Lisboa, foi constituída em 2013 e centraliza a sua ação em produtos diferenciados que combinam sabores entre especiarias, frutas, legumes, bebidas espirituosas e flores. Com um toque criativo e contemporâneo a empresa aposta em produtos que trazem uma inspiração renovada às tradicionais manteigas, pastas, cremes, compotas e geleias. O embalamento de alguns produtos em bisnagas representa também um toque de inovação mas com elevada praticidade. No entanto, neste trabalho iremos só avaliar produtos embalados em frascos de vidro.

Até ao momento, o negócio da empresa centralizava as suas atividades no fornecimento directo de pequenas quantidades de produtos ao consumidor final. Para garantir a segurança dos produtos estão implementadas as boas práticas de fabrico e de higiene.

No entanto, a empresa pretende crescer e comercializar os seus produtos em lojas gourmet, sendo necessário a implementação do sistema HACCP para assegurar o cumprimento do Decreto-Lei nº 113/2006 de 12 de Junho. Este Decreto visa atestar a execução e garantir o cumprimento, no ordenamento jurídico nacional, das obrigações decorrentes do Regulamento (CE) nº 853/2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios e no âmbito do qual se estabelece a obrigatoriedade dos operadores das empresas do sector alimentar de criarem, aplicarem e manterem os seus processos baseados nos princípios do HACCP.

Como já referido, o sistema HACCP é um instrumento destinado a identificar e avaliar os perigos e determinar as medidas de controlo a adoptar de forma a garantir a segurança alimentar. Desta forma, a implementação do sistema de HACCP facilita a comunicação entre as empresas e as autoridades, e, para além da contribuição para a garantia da segurança alimentar, a implementação do plano HACCP pode também contribuir para a garantia da gestão da qualidade da empresa. Nomeadamente podem referir-se os seguintes aspectos:

- A implementação do HACCP pode contribuir para a garantia da conformidade dos produtos; e, se necessário permite actuar rapidamente com os meios técnicos adequados, evitando quebras, produtos não-conformes, perdas de produto, reclamações do mercado, prejuízo da imagem e risco para os consumidores.
- A implementação do plano HACCP permite garantir o contrato com clientes/ consumidores que assim o exijam e pode garantir a procura da segurança alimentar pela empresa a agências governamentais nacionais que assim o exijam.
- A implementação do HACCP permite cumprir a legislação em vigor; a melhoria na qualidade dos produtos e serviços; promover a confiança do cliente; fornecer ao cliente produtos seguros, respondendo às suas necessidades e exigências; contribuindo para evitar perdas económicas.

3 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA HACCP NUMA EMPRESA DE PRODUTOS GOURMET

3.1 Pré-requisitos

O Regulamento (CE) nº 852/2004 estabelece os requisitos gerais de higiene aplicáveis na produção primária e a todos os outros operadores do sector alimentar: instalações, locais de preparação, transformação, transporte, resíduos, equipamentos, abastecimento de água, higiene pessoal, tratamentos térmicos, entre outros. Os programas de pré-requisitos devem estar documentados no manual de pré-requisitos, são baseados nas boas práticas de higiene e fabrico, conforme estabelecido no *Codex Alimentarius*, ou exigido pelas autoridades competentes (ASAE) e pela legislação em vigor; são definidas atividades e condições básicas que são necessárias para manter um ambiente higiénico ao longo da cadeia alimentar apropriado à produção, ao manuseamento e ao fornecimento de produtos acabados seguros e géneros alimentícios seguros para o consumo humano (Duarte, 2015). Serão abordados os pré-requisitos exigidos à empresa para a laboração, mas não foi realizada ainda a sua verificação..

3.1.1 Instalações, equipamentos e utensílios

As instalações correspondem a uma unidade de produção caseira onde estão devidamente delimitadas as áreas de preparação e processamento dos alimentos, de armazenamento de matérias primas, de armazenamento de produtos finais, de armazenamento de detergentes e de desinfectantes e os sanitários. As instalações devem permitir um fluxo adequado, para evitar contaminações cruzadas. A entrada de matérias primas terá de realizar-se por um acesso diferente ao da saída de produto final, de modo a evitar, também, a contaminação cruzada. As instalações devem dispor de luz natural e/ou artificial adequada e uma ventilação natural e/ou mecânica adequada e suficiente. As instalações sanitárias, bem iluminadas e ventiladas, não devem ter uma ligação direta com os locais onde se manuseiam os alimentos. Os lavatórios para a lavagem das mãos devem estar equipados com água corrente quente e fria, materiais de limpeza das mãos e dispositivos de secagem higiénica. Devem existir também espaços adequados para a limpeza, desinfecção e armazenagem dos utensílios e equipamento de trabalho. As instalações de lavagem dos alimentos devem estar separadas das que se destinam à lavagem das mãos. Os sistemas de esgoto devem ser adequados ao fim a que se destinam e estar projectados e construídos de forma a evitar o risco de contaminação. Devem estar equipados com ralos para reter e evitar a entrada de pragas.

Os produtos de limpeza e os desinfectantes devem estar armazenados em áreas onde não são manuseados géneros alimentícios. E devem existir áreas reservadas ao armazenamento de matérias primas, que devem estar separadas das áreas destinadas ao armazenamento dos

produtos finais. Deve haver também uma área delimitada para o armazenamento dos materiais de embalagem.

Tal como indicado no Regulamento (CE) nº 852/2004, as instalações devem permitir uma manutenção e uma limpeza e/ou desinfecção adequadas, e evitar ou minimizar a contaminação por via atmosférica e facultar um espaço de trabalho adequado para permitir a execução higiénica de todas as operações. A acumulação de sujidade deve ser evitada assim como o contacto com materiais tóxicos e a queda de de partículas nos géneros alimentícios. As superfícies do solo, paredes e tetos devem ser mantidas em boas condições (sem fissuras) e devem poder ser facilmente limpas e, sempre que necessário, desinfectadas. As superfícies das zonas em que os géneros alimentícios são manuseados, nomeadamente as que entram em contacto com os géneros alimentícios, devem ser mantidas em boas condições e devem poder ser facilmente limpas e, sempre que necessário, desinfectadas. Os materiais devem ser impermeáveis, não absorventes, lisos, laváveis, resistentes à corrosão, não tóxicos e devem permitir um escoamento adequado. Os tectos e equipamentos neles montados devem ser construídos e preparados por forma a evitar a acumulação de sujidade e reduzir a condensação, o desenvolvimento de bolores indesejáveis e o desprendimento de partículas. As janelas, portas e outras aberturas devem estar dispostas de modo a evitar a acumulação de sujidade (superfícies lisas e não absorventes). As janelas que abrem para o exterior devem estar equipadas com redes de protecção contra insectos, facilmente removíveis para limpeza.

Tal como descrito no Regulamento (CE) nº 852/2004 os contentores utilizados para o transporte de géneros alimentícios devem ser mantidos limpos e em boas condições, de forma a proteger os géneros alimentícios da contaminação, e devem permitir uma limpeza e/ou desinfecção adequadas. As caixas de carga dos veículos e/ou contentores devem servir apenas para transportar géneros alimentícios. Quando os veículos e/ou os contentores são utilizados para o transporte de outros produtos para além do de géneros alimentícios ou para o transporte simultâneo de diferentes géneros alimentícios, deve ser possível efectuar uma separação dos produtos. A colocação e a protecção dos géneros alimentícios dentro dos veículos e/ou contentores deve ser efectuada de modo a minimizar o risco de contaminação e, sempre que necessário, os veículos e/ou os contentores utilizados para o transporte de géneros alimentícios devem ser capazes de manter os géneros alimentícios a temperaturas adequadas e permitir que essas temperaturas sejam controladas, tal como descrito por Pinto & Neves (2010).

Todos os utensílios, aparelhos e equipamentos que entram em contacto com os alimentos devem: estar limpos e ser desinfectados com uma frequência suficiente para evitar qualquer risco de contaminação; ser fabricados com materiais adequados e mantidos em boas condições de arrumação e bom estado de conservação, de modo a permitir a sua limpeza e, sempre que necessário, a sua desinfecção para minimizar qualquer risco de contaminação. Os

equipamentos devem ser instalados de forma a permitir a sua limpeza adequada e da área circundante. No manuseamento e armazenagem a temperatura controlada, os equipamentos devem ter uma capacidade suficiente para manter os géneros alimentícios a temperaturas adequadas e ser concebidos de forma a permitir que essas temperaturas sejam controladas e registadas.

A manutenção preventiva envolve o uso de um plano pré-estabelecido que assegure o serviço de manutenção das instalações, equipamento, utensílios, com o intuito de evitar a contaminação dos alimentos. Este pré-requisito assegura que estruturas, tais como, paredes, tectos, pavimentos sejam mantidos de uma forma regular para eliminar contaminação por tinta, metais, plástico ou madeira. O plano de manutenção preventiva dos equipamentos pretende evitar ou minimizar a probabilidade de avaria dos mesmos. Com a implementação do sistema HACCP a empresa vai começar a calibrar todo o equipamento utilizado no controlo dos perigos que podem afetar a segurança dos alimentos, como por exemplo os termómetros.

Nas instalações da empresa não está ainda implementado um programa de limpeza e desinfecção, mas com a implementação do sistema HACCP estão a ser preparadas instruções de trabalho que irão documentar procedimentos de limpeza e a periodicidade de higienização. São instruções de trabalho que detalham a limpeza de instalações, equipamento, superfícies e utensílios, os detergentes a serem usados, as respectivas dosagens e os procedimentos de segurança a serem aplicados no seu manuseamento. Após a implementação do sistema HACCP, a empresa irá, igualmente, implementar um programa de controlo de pragas. Atualmente, estão implementados procedimentos adequados para controlar as pragas, prevenir que animais domésticos tenham acesso a locais onde os alimentos são preparados, manuseados ou armazenados.

3.1.2 Resíduos alimentares e Abastecimento de água

Os resíduos alimentares deverão ser retirados das salas onde se encontram alimentos, o mais depressa possível de forma a evitar a sua acumulação. Da mesma forma são depositados em contentores com sistema de fecho adequado. Estes contentores são de fabrico conveniente, mantidos em boas condições e fáceis de limpar (Pinto & Neves, 2010). Os locais de recolha dos resíduos devem ser mantidos limpos e em condições de higiene (Pinto & Neves, 2010). Na recolha e eliminação dos resíduos alimentares devem ser consideradas as medidas adequadas de modo a evitar a contaminação. Todas as águas residuais devem ser eliminadas de um modo higiénico e respeitador do ambiente, e não devem constituir uma fonte directa ou indirecta de contaminação (Pinto & Neves, 2010).

Tal como indicado pelo Regulamento (CE) nº852/2004, a empresa deve ser abastecida de água potável (neste caso a empresa é abastecida pela água da rede da cidade de Lisboa, abastecida pela EPAL). No tratamento térmico aplicado aos géneros alimentícios em

recipientes hermeticamente fechados, a água utilizada para o arrefecimento dos recipientes após o tratamento térmico deve ser também potável e não deve constituir uma fonte de contaminação para o género alimentício. O gelo que entre em contacto com alimentos ou que possa contaminar os alimentos deve ser fabricado com água potável. O gelo deve ser fabricado, manuseado e armazenado em condições que o protejam de qualquer contaminação. Segundo o Decreto-Lei nº 306/2007 devem ser realizadas análises periódicas para controlar a qualidade da água. No caso em estudo, a empresa não realiza estas análises, mas utiliza a informação providenciada pela empresa distribuidora.

3.1.3 Higiene pessoal

Qualquer pessoa que trabalhe num local em que sejam manuseados alimentos deve manter um elevado grau de higiene pessoal e deve usar vestuário adequado, limpo e, sempre que necessário, que confira protecção. Qualquer pessoa que sofra ou seja portadora de uma doença facilmente transmissível através dos alimentos ou que esteja afetada, por exemplo, por feridas infectadas, infecções cutâneas, inflamações ou diarreia será proibida de manipular géneros alimentícios e entrar em locais onde se manuseiem alimentos, seja a que título for, se houver probabilidades de contaminação directa ou indirecta previstas no Regulamento (CE) nº852/2004.

Devem existir instruções de trabalho que indicam que o manipulador deve lavar as mãos:

- No início e no fim de cada dia de trabalho;
- Após a manipulação de alimentos crus;
- Antes, durante e no fim de qualquer tarefa;
- Depois de usar as instalações sanitárias;
- Após manusear objetos que possam estar contaminados;
- Quando mudar de tarefa;
- Após a limpeza das instalações;
- Depois de mexer no nariz, boca ou outra parte do corpo;
- Sempre que considerar necessário;
- Sempre que tossir ou espirrar;
- Antes e depois de comer, beber ou fumar;

As mesmas instruções devem indicar que os operadores devem ser cumprir em todo o período laboral as seguintes regras:

- Devem usar as unhas curtas e sem verniz;
- Não devem usar adornos pessoais (excepção para a aliança de casamento se for lisa e fios com placas de alerta médico);
- Devem usar os cabelos completamente cobertos com touca;
- No caso de usarem barba ou bigode devem usar máscara naso-bocal;

-
- Não devem usar perfumes muito fortes nem comer ou fumar nas zonas de produção. (Pinto & Neves, 2010; Duarte, 2015).

Sempre que ocorram visitas:

- Os visitantes devem usar vestuário adequado e proteger o cabelo com toucas.
- Os visitantes não devem ter contacto directo com os alimentos.
- Os visitantes devem ser sempre acompanhados por um responsável de modo a que os seus passos possam ser vigiados (Duarte, 2015).

3.1.4 Disposições aplicáveis aos géneros alimentícios

De acordo com o que está indicado no Regulamento (CE) nº852/2004, a empresa deve dispor de áreas com dimensões suficientes para a armazenagem separada de matérias-primas e matérias transformadas, assim como para a armazenagem de materiais de embalagem e produtos de limpeza e outros produtos não alimentares. As matérias-primas e todos os ingredientes armazenados na empresa devem estar protegidas de qualquer contaminação e conservadas em condições adequadas que evitem a sua deterioração. As substâncias perigosas e/ou não comestíveis, devem estar adequadamente rotuladas e armazenadas em contentores seguros e separados dos produtos comestíveis.

Na receção das matérias-primas e ingredientes não devem ser aceites produtos que apresentem ou que se possa razoavelmente esperar que apresentem contaminação por parasitas, microrganismos patogénicos ou substâncias tóxicas, substâncias em decomposição ou substâncias estranhas na medida em que, mesmo depois de ter aplicado higienicamente os processos normais de triagem e/ou preparação ou transformação, o produto final esteja impróprio para consumo humano. Na receção de matérias primas, parâmetros tais como a temperatura, o estado da embalagem, a data de validade, a rotulagem e o aspecto do produto no momento da recepção devem ser avaliados de forma a aceitar ou rejeitar matérias primas. No momento da recepção dos géneros alimentícios devem ser verificados os seguintes requisitos:

- As quantidades e as características dos produtos, comparando com a nota de encomenda;
- Controlo da temperatura e das condições de higiene do veículo usado no transporte de géneros alimentícios refrigerados e congelados;
- Controlo da temperatura dos géneros alimentícios refrigerados ou congelados;
- Controlo do estado das embalagens de acondicionamento dos géneros alimentícios, em termos de higiene e integridade;
- A rotulagem e os prazos de validade nas embalagens. O prazo de validade nunca pode ser demasiado curto, para que todo o produto escoe evitando devoluções.

Quando algum produto não se apresenta conforme, o mesmo deve ser rejeitado e entregue ao distribuidor. Devem ser mantidos registos das não conformidades detectadas nos fornecimentos, nas pastas de cadastro de fornecedores. Os fornecedores devem ser seleccionados com base na sua capacidade de satisfazer, para além dos requisitos legais

(relativos à higiene e segurança alimentar), também outros requisitos pré-definidos, como por exemplo, cumprimento dos prazos de entrega. As não conformidades detectadas nos fornecedores pode dar origem à sua substituição.

As embalagens externas (como caixas de papelão) devem ser removidas para evitar o desenvolvimento de pragas e a contaminação ambiental. Uma vez recebidos, os produtos devem ser armazenados segundo o princípio FIFO ("First-In First-Out"), ou seja, os primeiros a entrar são os primeiros a sair, ou segundo o princípio FEFO ("First-Expire-First-Out"), ou seja, os produtos com data de validade mais próxima são os primeiros a sair. Produtos perecíveis e congelados devem ser armazenados à temperatura correcta, devendo esta ser monitorizada e registada de acordo com os programas de monitorização.

A cadeia de frio não deve ser interrompida, no entanto, desde que daí não resulte um risco para a saúde, são permitidos períodos limitados sem controlo da temperatura, para permitir o manuseamento durante a preparação, o transporte, a armazenagem, e a exposição e a apresentação dos alimentos ao consumidor. O armazenamento em refrigeração deve ser efectuado em frigoríficos a uma temperatura entre 0-4°C. Os produtos ultracongelados devem ser guardados em armários de conservação de congelados que deverão estar a uma temperatura igual ou inferior a -18°C. Os alimentos, uma vez descongelados, nunca devem voltar a ser congelados (Decreto-Lei 251/91 de 16 de Julho). O conteúdo das embalagens, uma vez abertas, deve ser transferido para um recipiente adequado, de plástico com tampa, previamente lavado e desinfectado, sendo colocada uma etiqueta de identificação com o nome do produto, o prazo de validade, o lote e data de abertura. As caixas utilizadas no armazenamento em refrigeração e congelação devem ser próprias para estar em contacto com os alimentos e, no caso da congelação, ser resistentes a temperaturas negativas. O armazenamento, quer em refrigeração quer em congelação, não deverá exceder a capacidade do equipamento, pois isso pode afectar a sua capacidade de refrigeração danificando o motor do equipamento e prejudicando a conservação dos alimentos.

Quando se destinarem a ser conservados ou servidos frios, os géneros alimentícios devem ser arrefecidos o mais rapidamente possível após a fase de transformação pelo calor, ou após a fase final de preparação se a transformação pelo calor não for utilizada, até atingirem uma temperatura de que não resultem riscos para a saúde.

A descongelação dos géneros alimentícios deve ser efectuada de forma a minimizar o risco de desenvolvimento de microrganismos patogénicos ou a formação de toxinas nos alimentos. Durante a descongelação, os alimentos devem ser submetidos a temperaturas das quais não resulte um risco para a saúde. A descongelação deve ser realizada com antecedência no frigorífico e nunca à temperatura ambiente. Os líquidos de escoamento resultantes da descongelação devem ser adequadamente drenados caso apresentem um risco para a saúde. Depois da descongelação, os alimentos devem ser manuseados de forma a minimizar o risco de desenvolvimento de microrganismos patogénicos ou a formação de toxinas.

Os materiais de acondicionamento e embalagem não devem constituir fonte de contaminação e todo o material deve ser armazenado por forma a não ficar exposto a risco de contaminação. Também as operações de acondicionamento e embalagem devem ser executadas de forma a evitar a contaminação dos produtos. Sempre que necessário, como por exemplo no caso dos frascos de vidro, a sua integridade e limpeza têm de ser verificadas antes do enchimento. Os materiais de acondicionamento e embalagem utilizados para os géneros alimentícios devem ser fáceis de limpar e, sempre que necessário, fáceis de desinfectar (Regulamento (CE) nº 852/2004).

3.1.5 Formação

Os operadores das empresas do setor alimentar devem assegurar que: o pessoal que manuseia os alimentos seja supervisionado e disponha, em matéria de higiene dos géneros alimentícios, de instrução e/ou formação adequadas para o desempenho das suas funções (Regulamento (CE) nº 852/2004). Na implementação do sistema HACCP está previsto também o estabelecimento de acções de formação com o objectivo de melhorar os conhecimentos em matéria de segurança alimentar dos operadores.

3.2 Etapas Preliminares

3.2.1 Descrição e âmbito do Sistema de Gestão de Segurança Alimentar

Em primeiro lugar deve-se definir o âmbito de aplicação: decisão sobre as linhas dos processos (matérias-primas, materiais a utilizar), quais são os produtos e que tipos de perigos (biológicos, químicos ou físicos) se vão considerar. Contudo o limite do plano também deve ser definido: o produto à saída da fábrica, no ponto de venda ou no consumo (Carvalho, 2014).

Os cinco produtos que a empresa gourmet produz e que vão ser objecto da implementação do sistema HACCP são: geleia de maçã e hortelã, manteiga de lima e cebolinho, compota de pimentos, creme de beterraba e, por último a pasta de farinheira. Serão considerados na análise os perigos biológicos, químicos e físicos. A presença de alergénios e os perigos nutricionais não será objecto de avaliação. Na verificação do sistema, depois da sua implementação, serão também incorporados estes perigos. O plano HACCP tem como limites a entrada de matérias primas e materiais de embalagem nas instalações da empresa e ao saída do produto da fábrica. No plano não estão contemplados os perigos associados ao transporte quer de matérias primas quer do produto final até ao ponto de venda.

3.2.2 Equipa HACCP

A seleção da equipa é fundamental para o sucesso do processo de implementação do sistema HACCP. Por sua vez, a equipa é responsável pela elaboração, implementação, manutenção e atualização do sistema HACCP na empresa. Toda a equipa deverá ter formação inicial em HACCP. Hoje em dia há muitas empresas que não têm recursos para constituir uma equipa multidisciplinar. Por isso, muitas das vezes uma pessoa pode desempenhar várias funções na equipa (ARESP, 2006).

Nesta empresa, e devido à dimensão da mesma, a equipa tem apenas dois elementos: um elemento interno, pertencente à empresa, e que desempenha diversas funções da empresa, nomeadamente é simultaneamente o gestor de topo, e o responsável pela receção das matérias primas e pelo processamento dos alimentos, e um elemento externo à empresa (consultor e com formação em HACCP), que é simultaneamente o coordenador da equipa HACCP e o responsável pela qualidade da empresa. No decurso da implementação do sistema HACCP será integrado mais um elemento, também externo à empresa, e que terá a responsabilidade de coordenar o plano de formação.

Para a implementação do sistema HACCP, a equipa deve dispor uma descrição pormenorizada dos produtos e dos processos, incluindo informação sobre a composição e características físico-químicas do produto, tratamentos aplicados para destruição dos microrganismos, materiais de embalagem, durabilidade e condições de armazenamento, conservação, tempo de vida, instruções de utilização e de distribuição, tendo em conta o âmbito do estudo definido (Afonso, 2006). Deverá ser estudado, igualmente, o uso expectável dos produtos pelo consumidor, analisando-se as formas habituais e inadequadas do seu manuseamento, utilização, duração da utilização e do modo de conservação que poderá fazer, dado que estas situações podem ter incidência sobre os perigos. Deverá ter-se em conta segmentos vulneráveis da população, e verificar se existe uma rotulagem adequada de acordo com o **Regulamento (CE) nº1169/2011**, efetuando-se as modificações necessárias, quer alterando a informação dirigida ao consumidor quer alterando o produto ou processo para assegurar a adequação (Afonso, 2006).

Portanto, após a constituição da equipa HACCP deverá ser feita a descrição dos produtos, a identificação do uso pretendido, a elaboração do diagrama de fluxo e a sua verificação, seguindo-se por fim, a implementação dos 7 princípios do HACCP: 1) Análise de perigos; 2) Determinação dos pontos críticos de controlo (PCC); 3) Estabelecimento dos limites críticos para cada PCC; 4) Estabelecimentos de procedimentos de monitorização para controlo de cada PCC; 5) Estabelecimento das acções correctivas a tomar quando um dado PCC se encontra fora dos níveis aceitáveis; 6) Estabelecimento de procedimentos para a verificação que evidenciem que o sistema HACCP funciona efectivamente; e 7) Estabelecimento de sistemas de registo e arquivo de dados que documentam todo o plano HACCP.

Em sequência será descrito para cada produto em estudo os pontos necessários à implementação do sistema HACCP.

3.3 Produtos

3.3.1 Geleia de maçã e hortelã

Apresenta-se no quadro 3.1 a descrição do produto – geleia de maçã e hortelã, assim como a identificação do uso pretendido.

Quadro 3. 1: Descrição do produto - Geleia de maçã e hortelã.

Denominação do produto	Geleia de maçã e hortelã
Ingredientes	Maçã reineta, açúcar, vinagre de vinho branco, hortelã
Características do produto	Conservante natural: açúcar Peso líquido: 110 grs
Embalagem	Frasco em vidro
Condições de armazenagem	Temperatura ambiente
Condições de transporte	Temperatura ambiente
Prazo de validade	18 meses à temperatura ambiente
Local de venda	Retalhistas
Recomendações	Não danificar os frascos/tampas Não armazenar em locais com humidade e temperatura elevadas
Rotulagem	Lista de ingredientes; Declaração nutricional Sugestões de uso Data de validade Condições de conservação e prazo de consumo após abertura
Condições de utilização	Pronto a consumir
DESCRIÇÃO DO USO PRETENDIDO PARA O PRODUTO - Produto geralmente consumido sem processamento posterior, podendo ser incorporado em preparações culinárias diversas; - Após a abertura da embalagem deve ser mantido em frio; - As geleias são consumidas pela população em geral, incluindo os grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imuno-deficientes. Não aconselhável a diabéticos.	

O fluxograma da produção da geleia de maçã e hortelã pode ser visualizado na figura 3.1.

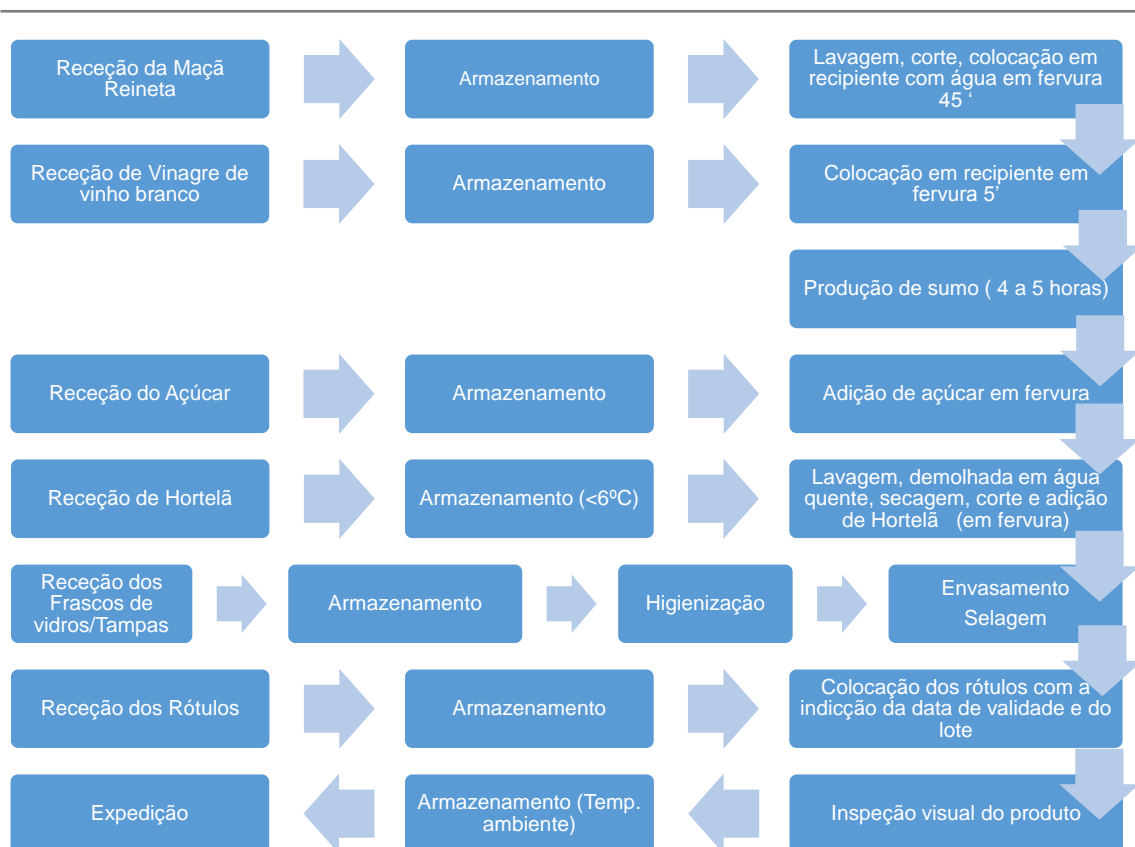


Figura 3. 1: Representação esquemática da sequência de passos que fazem parte do processo de fabrico da geleia de maçã e hortelã.

No caso do fluxograma da geleia de maçã e hortelã (figura 3.1) apresenta-se a primeira fase onde ocorre a receção dos produtos (maçã, vinagre de vinho branco, açúcar e hortelã) e materiais de embalagem (frascos de vidros/tampas, rótulos) sendo de seguida estes produtos encaminhados para a segunda fase onde são armazenados em local próprio tendo em conta as suas temperaturas de conservação tal como vinham na receção para posteriormente proceder-se à manipulação do produto.

Na terceira fase começa-se por lavagem, corte e adiciona-se a maçã em recipiente com água que fervilha ligeiramente durante 45 minutos, adiciona-se vinagre de vinho branco, mantém-se a fervura por mais 5 minutos. O sumo é produzido ao longo de 4-5 horas e por fim é adicionado açúcar em fervura, até se adquirir a consistência, acrescentando-se ainda em fervura a hortelã lavada, demolhada em água quente, seca e cortada em pedaços (100°C durante 3 minutos). Após o manuseamento ocorre o envasamento, coloca-se os rótulos da data e do lote, sendo posteriormente o produto armazenado até à expedição.

A análise e identificação dos perigos que possam ocorrer em cada etapa do processo de fabrico está representada no quadro 3.2. Na identificação e análise de perigos em relação às matérias primas teve-se em conta o seguinte:

Um dos perigos associados à matéria prima **maçã** é a possibilidade de ocorrência da patulina. A patulina (PAT) é uma micotoxina produzida por algumas espécies de fungos do

género *Penicillium*, *Aspergillus* e *Byssosclamyces*, que podem crescer em alimentos (maças, peras, uvas, entre outros), sendo o fungo mais importante o *Penicillium expansum* (Castro et al., 2014; Víctor-Ortega et al., 2013; Barreira et al., 2010). A podridão produzida por este fungo apresenta umas manchas macias e aquosas e cuja parte deteriorada se separa com facilidade do tecido que não esteja contaminado. A ocorrência de podridão nesses frutos promove que haja contaminação dos mesmos pela patulina produzida pelos fungos. Como esta micotoxina migra para o tecido sadio, pode haver concentrações elevadas da patulina numa parte da fruta que não esteja afetada. Por estes motivos é aconselhável a retirada da parte podre e o tecido próximo para prevenção da contaminação com patulina (Castro et al., 2014).

Embora não exista nenhum dado toxicológico ou epidemiológico no ser humano, a presença de patulina tem sido usado como um indicador de qualidade nos frutos e produtos de maçã (Celli, et al., 2009; Funes, et al., 2009). Esta micotoxina é transferida facilmente para o produto durante o processamento devido à sua solubilidade em água (Zaied et al., 2013). O principal risco surge quando os frutos inadequados são utilizados para a produção de sumos e outros produtos processados à base de maçã (Barreira et al., 2010). Foi realizado um estudo onde se verificou a ocorrência de patulina nas 351 maçãs portuguesas com pequenas manchas podres. Em algumas amostras as concentrações ultrapassaram os 80 mg/kg, mostrando que pode haver um risco de exposição humana através do consumo de sumos e compotas fabricados com pequenas áreas podres de maçãs (Barreira et al., 2010). A contaminação por patulina nos produtos de maçã representa um sério risco para a saúde dos consumidores, particularmente crianças, uma vez que elas são uma parte vulnerável da população devido à sua fisiologia e uma dieta muito restrita (Morales et al., 2007; Barreira et al., 2010). Devido ao consumo elevado de produtos à base de maçã durante o seu primeiro ano de vida, as crianças estão mais expostas à toxicidade da patulina em comparação com os adultos (Barreira et al., 2010; Zaied et al., 2013).

Como a ocorrência de patulina nos produtos à base de maçã é um problema a nível mundial, foram estabelecidos limites máximos de patulina de acordo com as recomendações internacionais e regulamentos para todos os países membros da União Europeia (Janotová, et al., 2011). A ingestão máxima de patulina em crianças é de 0,2 µg/kg de peso corporal/dia e nos adultos é de 0,4 µg/kg de peso corporal/dia (Zaied et al., 2013). De acordo com o Regulamento (CE) nº 1881/2006 os teores máximos de patulina em produtos sólidos à base de maçã incluindo compota e puré de maçã destinado a serem consumidos por lactentes e crianças/ jovens é de 10 µg/kg enquanto que nos adultos é de 25 µg/kg.

Os sintomas agudos do consumo de patulina podem ser: agitação, convulsões, edema, ulceração, inflamação intestinal e vômitos. Os efeitos crónicos podem ser genotóxicos, imunotóxicos e neurotóxicos nos ratos, enquanto os efeitos sobre os seres humanos ainda não estão claros (Barreira et al., 2010; Zaied et al., 2013). A patulina (PAT) é genotóxica, mas não existe qualquer evidência de carcinogenicidade em animais experimentais e humanos. Contudo não é classificável quanto à sua carcinogenicidade para os seres humanos e está incluído no

Grupo 3 da Agência Internacional de Investigação sobre o Cancro (Barreira et al., 2010; Zaid et al., 2013).

A utilização de produtos químicos é o procedimento mais comum para evitar que haja podridão pós-colheita. O facto dos consumidores e as próprias autoridades terem conhecimento dos efeitos nocivos dos resíduos de pesticidas nos alimentos e no ambiente resulta em regulamentações cada vez mais restritivas quanto ao uso de pesticidas (Morales et al., 2007).

Em relação ao **vinagre de vinho branco**, de acordo com a definição internacional de vinagre e com a Norma europeia 13188 de 2008, “vinagre é o líquido apto para consumo humano, produzido exclusivamente a partir de matérias-primas amiláceas ou provenientes de frutos, que são sujeitas a uma primeira fermentação alcoólica e a uma posterior acética. Estas matérias-primas devem ser produtos de origem agrícola, em conveniente estado de maturação e que se apresentem isentos de substâncias ou de matérias estranhas à sua normal composição, bem como de microrganismos patogénicos ou de substâncias derivadas destes, em níveis que possam ser prejudiciais à saúde do consumidor” (Costa, 2014). O vinagre além de ser um condimento utilizado na preparação de alimentos também tem sido usado como agente antibacteriano. Os elementos tóxicos que podem ocorrer no vinagre por contaminação durante a produção ou armazenamento são: chumbo, cádmio, mercúrio entre outros (Junior et al., 2015).

As uvas utilizadas na sua produção podem estar infetadas com fungos ou terem danos físicos, uma vez que são bons habitats para as bactérias do ácido acético, assim como mostos de uvas, ou durante uma paragem de fermentação se houver exposição ao ar (Costa, 2014). O vinagre pode estar submetido a alterações causadas pela falta de condições higiénicas durante o processo de elaboração do produto. As principais alterações que podem ocorrer no vinagre podem ser devido a “Anguilila” do vinagre (*Anguillula aceti*), pequeno nematóide, de 1 mm a 2 mm de comprimento que se desenvolve sobretudo nos vinagres fracos, causando-lhes odores desagradáveis e aspeto indesejável, embora não seja prejudicial à saúde; a mosca da fruta (*Drosophylla melanogaster*) é responsável pela transmissão de vários microrganismos. Existem outras alterações que podem ser causadas por elementos químicos como ferro e o cobre que, quando em concentrações altas, causam escurecimento, turvação e transferem um gosto metálico ao vinagre. Outros microrganismos como as bactérias, fungos e alguns ácaros podem contaminar o vinagre, tornando-o impróprio para o consumo, e que podem ser evitadas através do controlo rigoroso das condições de higiene no local de produção (Schmoeller e Balbi, 2010). Outros fatores externos como a luz e a temperatura podem causar perdas de cor, sabor, vitaminas, formação de precipitados e podem ainda aumentar ou diminuir a velocidade de outras formas de deterioração. O armazenamento de vinagres em garrafa origina alterações organolépticas no produto, devido à evolução, à oxidação e ao envelhecimento de alguns dos compostos físico-químicos presentes em vinagres. A presença de oxigénio normalmente desencadeia uma série de reacções enzimáticas e químicas de diferentes origens, resultando nos seguintes defeitos: escurecimento do vinagre; presença de precipitados castanhos; perda de densidade e, por último perda de aromas. Estas alterações diferem de vinagre para vinagre

e dependem também do tipo de vinagre, matéria-prima, processo de elaboração e condições de armazenamento (Costa, 2014).

Em relação ao **açúcar**, o armazenamento e o transporte de açúcar bruto são muitas vezes realizados a granel podendo haver contaminação. A avaliação microbiológica de açúcar branco é baseada nas normas desenvolvidas pela NSDA (US National Soft Drink Association). De acordo com as normas o número de bactérias mesófilas não deve exceder 200 ufc/10 g de açúcar granulado e o número de leveduras e bolores não deve ultrapassar os 10⁷ ufc/10 g e não podem conter bactérias do género *Leuconostoc* e bactérias patogénicas. De acordo com a literatura, o teor de leveduras e bolores no açúcar bruto pode atingir até 10⁷ cfu/10 g. Durante o armazenamento da cana de açúcar bruto, o aumento do teor de açúcar invertido e da humidade contribui para o aumento da atividade da água (Wojtczak et al., 2012).

No caso da **hortelã**, a maior preocupação refere-se a perigos microbiológicos. Com base no relatório de RASFF (Sistema de Alerta Rápido para os Géneros Alimentícios e Alimentos para Animais) entre 2004 e 2014 a presença de *E.coli* foi relatada na hortelã (18%) (Banach et al., 2016). Entre 2005 e 2006 na Europa foram registadas 87 e 33 notificações do Sistema RASFF que relataram a contaminação microbiológica incluindo os microrganismos patogénicos nas ervas e especiarias frescas (Elviss et al., 2009). Os produtos frescos são contaminados com microrganismos provenientes do solo, água, animais, insetos, entre outros. O teor de humidade, afeta o crescimento microbiano. Pode haver contaminação adicional no processamento de colheita, lavagem, corte, embalagem e no transporte (Tirawat et al., 2016). Na União Europeia, as ervas como a hortelã, coentro, manjerição devem ser examinados para a pesquisa de *E.coli* e *Salmonella* spp. O processamento pós-colheita poderá ser um dos fatores para uma possível amplificação dos agentes patogénicos (Veiga et al., 2009). A lavagem é fundamental uma vez que ajuda a remover parcialmente os contaminantes presentes à superfície. A adição de desinfetantes químicos na água de lavagem é aconselhável para reduzir a carga microbiana e prolongar o tempo de vida útil dos alimentos acabados de cortar (Tirawat et al., 2016). Os principais grupos de perigos químicos em especiarias e ervas abrangem micotoxinas, pesticidas e metais pesados. A legislação da UE não estabelece limites máximos de pesticidas nas ervas aromáticas secas (Schaarschmidt, 2016). De acordo com o Regulamento (CE) nº 1831/2003, no caso de plantas aromáticas frescas, é necessário avaliar os teores de cádmio, cujo valor máximo é 0,20 mg/kg. Alguns perigos físicos podem ser relevantes para a segurança alimentar, tais como contaminações com peças metálicas (que podem vir dos sistemas de corte, por exemplo).

No Quadro 3.3 apresenta-se a avaliação dos perigos. Foram conduzidos à análise pela árvore da decisão (ANEXO I) apenas os perigos que apresentavam um valor de Frequência x Severidade igual ou superior a 3. No mesmo quadro estão apresentadas as medidas de controlo. No quadro 3.4, identificam-se, para cada PCC, os parâmetros de controlo, os limites críticos, a monitorização e as medidas corretivas a aplicar no fabrico da geleia de maçã e hortelã.

Quadro 3. 2: Identificação dos possíveis perigos em cada etapa na elaboração da geleia de maçã e hortelã

Operação	Perigo	Perigos a identificar
Receção dos frascos de vidro	Biológico	Pode estar contaminado com microrganismos.
	Químico	Pode conter resíduos químicos.
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos perigosos.
Receção das matérias primas- Maçã Reineta	Biológico	Pode conter micotoxinas- patulina (PAT).
	Biológico	Pode estar contaminado com bactérias, fungos como <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> e <i>Byssoschlamys</i> .
	Químico	Pode conter resíduos de pesticidas.
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos.
Receção das matérias primas – Vinagre de Vinho Branco	Biológico	Pode estar contaminado com bactérias, fungos e ácaros.
	Químico	Pode estar contaminado com metais pesados como o chumbo, cádmio, mercúrio, entre outros.
	Físico	Podem estar contaminado com materiais estranhos (ex. Vidro)
Receção das matérias primas – Açúcar	Biológico	Presença de bactérias mesófilas, leveduras e bolores.
	Químico	Presença de metais pesados como o arsénio, chumbo e cobre.
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos.
Receção das matérias primas – Hortelã	Biológico	Pode estar contaminado com microrganismos.
	Químico	Possível presença de micotoxinas, pesticidas e metais pesados.
	Físico	Presença de materiais estranhos como peças metálicas.
Armazenamento e Higienização dos frascos de vidro	Biológico	Pode ficar contaminado com microrganismos se não estiver devidamente protegido.
Armazenamento das matérias primas	Biológico	Pode haver contaminação com microrganismos devido ao incorreto armazenamento.
Fervura/Envasamento/selagem	Biológico	Possível contaminação do produto por microrganismos devido ao envasamento ou selagem deficiente.
Rotulagem	Nutricional, Biológico	Colocação incorreta da informação obrigatória.
Armazenamento do produto final	Biológico	Potencial crescimento de microrganismos devido ao incorreto armazenamento.
Expedição	Biológico	Potencial crescimento de microrganismos devido a abusos de temperaturas.

Quadro 3. 3: Avaliação dos perigos e implementação de medidas de controlo (Freq = Frequência; Sev = Severidade; S = Sim; N = Não)

Etapa	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Receção dos materiais (Frascos de vidros/ tampas)	Pode estar contaminado com microrganismos patogénicos	1	3	S	N	S	S		Controlo na receção - verificação do estado de acondicionamento dos frascos de vidros; Caderno de encargos com especificações dos materiais.
	Pode conter resíduos químicos	1	2						
	Pode estar contaminado com materiais estranhos perigosos	1	2						
Receção das matérias primas- Maçã Reineta	Pode estar contaminado com bactérias, fungos	1	3	S	N	S	S		Controlo na receção - certificado de análises do fornecedor qualificado; Verificação visual na receção dos produtos.
	Pode conter patulina.	1	3	S	N	N			
	Pode conter resíduos de pesticidas.	1	3	S	N	N			
	Pode estar contaminado com materiais estranhos perigosos.	1	2						
Receção do Vinagre de Vinho branco	Pode estar contaminado com bactérias, fungos e ácaros.	1	3	S	N	S	S		Controlo de receção-certificado de análises do fornecedor qualificado; Inspeção visual; Verificação da integridade da embalagem; Ficha técnica por lote.
	Pode estar contaminado com metais pesados.	1	3	S	N	N			
	Pode estar contaminadas com materiais estranhos.	1	2						

Etapa	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Receção do Açúcar	Presença de bactérias, leveduras e bolores.	1	2						Controlo de receção-certificado de análises do fornecedor qualificado; Inspeção visual; Verificação da integridade da embalagem; Ficha técnica por lote.
	Presença de metais pesados.	1	3	S	N	N			
	Pode estar contaminado com materiais estranhos.	1	2						
Receção da Hortelã	Pode estar contaminado com microrganismos.	1	3	S	N	S	S		Certificado de análises do fornecedor qualificado; Controlo visual na receção dos produtos;
	Possível presença de micotoxinas, pesticidas e metais pesados.	1	3	S	N	N			
	Presença de materiais estranhos.	1	2						
Armazenamento e Higienização dos frascos de vidro	Pode ficar contaminado com microrganismos se não tiver devidamente protegido e higienizado.	1	2						Boas práticas de armazenamento e de higiene
Armazenamento das matérias primas	Potencial crescimento de microrganismos	2	3	S	N	S	S		Cumprir as condições de conservação associadas a cada matéria-prima; Controlo de temperatura; Gestão rotacional de stock; Local de armazenamento em boas condições de fabrico e higiene; Inspeção visual.

Etapa	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Fervura/ Envasamento /selagem	Possível contaminação do produto por microrganismos devido a deficiente fervura, ou selagem.	2	3	S	S			PCC	Inspeção visual das embalagens enchidas; Formação do pessoal Controlo do processo (verificação do binómio tempo/temperatura)
Rotulagem	Colocação incorreta de informação obrigatória a) data de validade incorreta	1	2						Controlo do processo; Boas práticas; Formação. Comparação com fichas técnicas
Armazenamento do produto final	Potencial crescimento de microrganismos devido ao incorreto armazenamento.	1	2						Cumprir as condições de conservação associadas a cada produto; Controlo de temperatura; Armazenamento cuidadoso para evitar danificar os produtos; Local de armazenamento em boas condições.
Expedição	Potencial crescimento de microrganismos	1	2						Boas práticas; Controlo de temperatura.

Quadro 3. 4: Estabelecimento dos parâmetros de controlo, limites críticos, monitorização e medidas corretivas a tomar para cada um dos pontos críticos a considerar durante todo o processo de fabrico da geleia de maçã e hortelã.

Etapa	Perigos	PCC	Parâmetro de Controlo	Limite Crítico	Monitorização			Medidas Corretivas
					Método	Freq.	Resp.	
Fervura/ Envasamento /Selagem	Possível contaminação do produto por microrganismos devido a deficiente fervura, ou selagem.	1	Temperatura	Garantia de fervura Binómio tempo-temperatura (100°C, 3 minutos, na adição de hortelã) Garantia de que os frascos estão bem selados	Termómetro e Inspeção visual (formação de geleia) Registo do tempo e temperatura da operação Controlo de 1 frasco por lote	Sempre que se realize a produção da geleia	Operador responsável pela produção	Quando os produtos não são devidamente confeccionados ou selados passam a quebra de produto, sendo devidamente identificados

O fluxograma com os PCC's do processo referido é apresentado na figura 3.2.

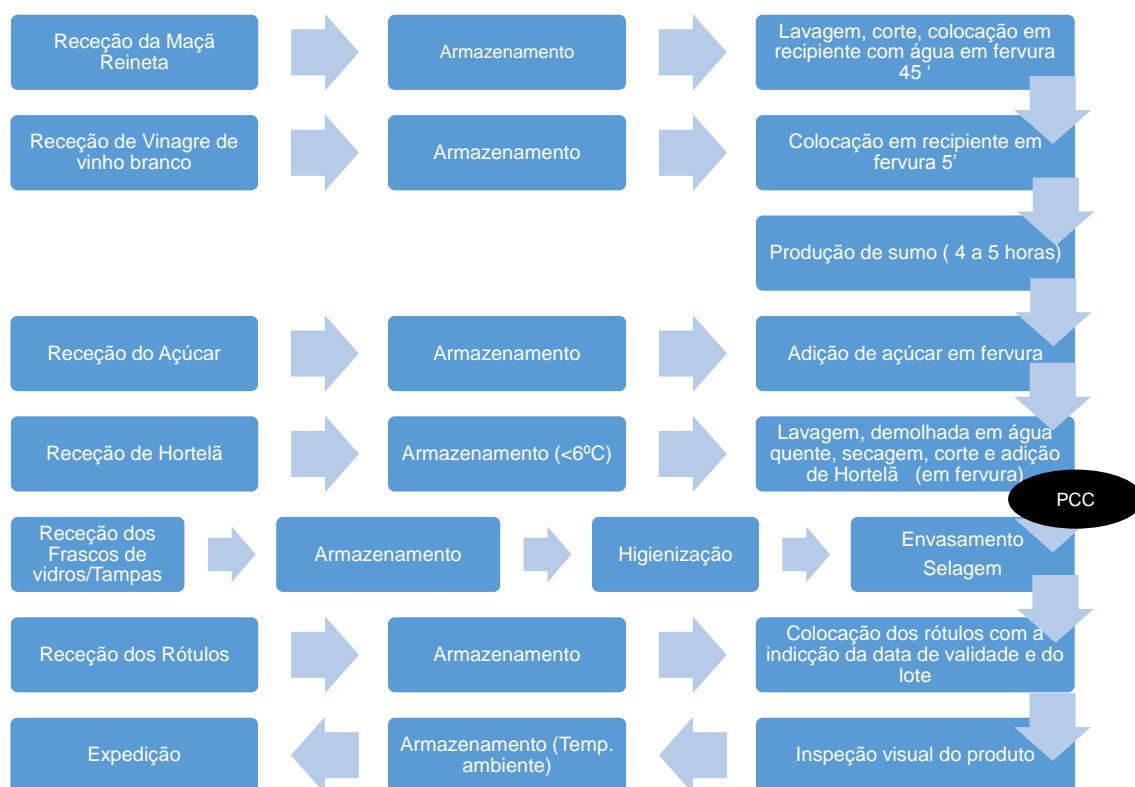


Figura 3. 2: Representação esquemática da sequência de passos com os PCC's que fazem parte do processo de fabrico da geleia de maçã e hortelã.

A etapa de fervura/cozedura, na preparação da geleia é considerada o único ponto crítico de controlo do processo. Nesta etapa é fundamental garantir um binómio tempo/temperatura que permita a fervura dos ingredientes e a produção da geleia. O próprio processo de fervura aliado ao tempo em que esta ocorre (45' na fase em que a maçã é colocada em água, 5' quando é adicionado o vinho) e depois, embora sem tempo descrito, a necessidade de ferver com açúcar até se obter uma consistência de geleia deve ser respeitado para garantir a eliminação da contaminação microbiana dos ingredientes. A garantia da consistência de geleia é *per si* uma garantia de que o binómio tempo/temperatura foi alcançado. A consistência de geleia permite também garantir a qualidade do produto confeccionado. Um produto em que a consistência de geleia não é alcançada é simultaneamente um produto que pode apresentar algum risco de contaminação microbiológica mas também um produto que não terá os atributos associados à menção *geleia*. De acordo com o Decreto Lei 230/2003 (2003) aplicável aos doces e geleias de frutos, destinados à alimentação humana, define:

«Geleia» é o produto, suficientemente gelificado, resultante da mistura de açúcares e sumo e ou extracto aquoso de um ou mais tipos de frutos. As quantidades de sumo e ou extracto aquoso utilizadas no fabrico de 1000 g de produto acabado não poderão ser inferiores às

fixadas para o fabrico dos doces (mínimo de 350 g) e devem ser calculadas após dedução da massa de água utilizada na preparação do extracto aquoso.

As restantes etapas são consideradas pontos de controlo, uma vez que não colocam em causa a salubridade dos géneros alimentícios.

3.3.2 Manteiga de Lima e Cebolinho

Apresenta-se no quadro 3.5 a descrição do produto – manteiga de lima e cebolinho, assim como a identificação do uso pretendido.

Quadro 3. 5: Descrição do produto – Manteiga de lima e cebolinho.

Denominação do produto	Manteiga de lima e cebolinho
Ingredientes	Manteiga com sal dos Açores; Lima; Cebolinho.
Características do produto	Peso líquido: 92 g
Embalagem	Frasco de vidro fechado em vácuo
Condições de armazenagem	Em frio
Condições de transporte	Em frio
Prazo de validade	4-5 meses
Local de venda	Retalhistas
Recomendações	Não danificar os frascos/tampas Não armazenar em locais com humidade e temperatura elevadas.
Rotulagem	Lista de ingredientes Declaração nutricional Sugestões de uso Data de validade Condições de conservação e prazo de consumo após abertura
Condições de utilização	Pronto a consumir
DESCRIÇÃO DO USO PRETENDIDO PARA O PRODUTO	
<ul style="list-style-type: none">- Produto geralmente consumido sem processamento posterior, podendo ser incorporado em preparações culinárias diversas;- Após a abertura da embalagem deve ser mantido em frio;- As manteigas são consumidas pela população em geral, incluindo os grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imuno-deficientes.	

O fluxograma da produção da manteiga de lima e cebolinho pode ser visualizado na figura 3.3.

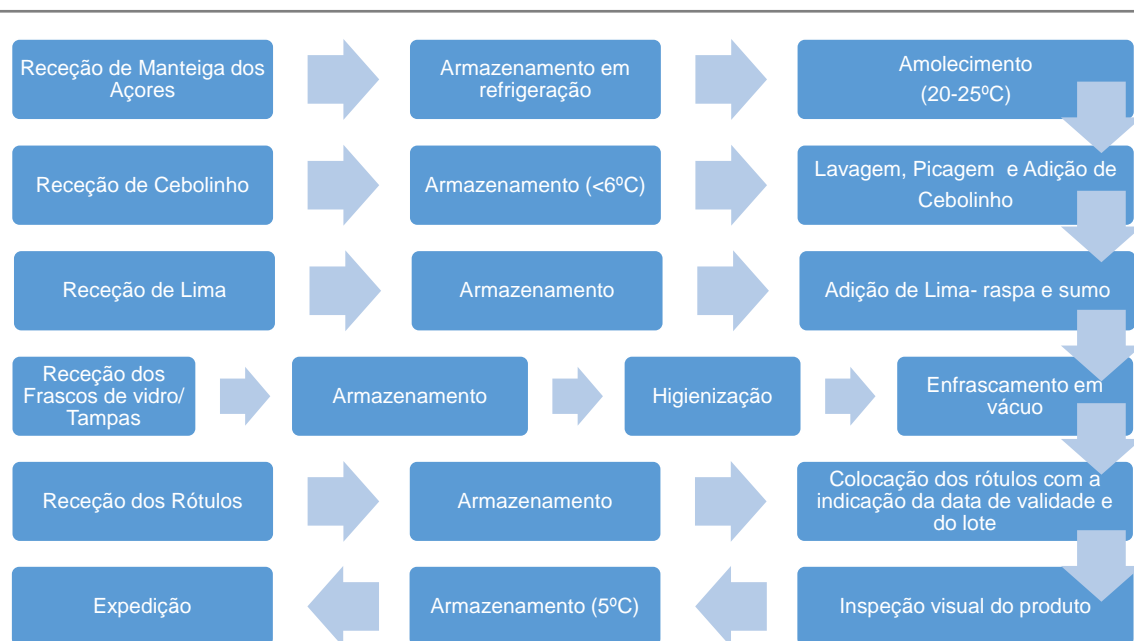


Figura 3. 3: Representação esquemática da sequência de passos que fazem parte do processo de fabrico da manteiga de lima e cebolinho.

No caso do fluxograma da manteiga de lima e cebolinho (figura 3.3) apresenta-se a primeira fase onde ocorre a receção dos produtos (manteiga, cebolinho e lima) e materiais de embalagem (frascos de vidros/tampas, etiquetas) sendo de seguida estes produtos encaminhados para a segunda fase onde são armazenados em local próprio tendo em conta as suas temperaturas de conservação tal como vinham na receção para posteriormente proceder-se à manipulação do produto.

Na terceira fase começa-se por amolecer a manteiga, à temperatura de 20-25°C, adiciona-se o cebolinho picado, e por último adiciona-se a raspa e sumo de lima. Após o manuseamento ocorre o enfrascamento em frascos de vidro esterilizados, a vácuo, coloca-se a etiqueta com a impressão da data e do lote, sendo posteriormente o produto armazenado em refrigeração até à expedição.

A análise e identificação dos perigos que possam ocorrer em cada etapa do processo de fabrico está representada no quadro 3.6. Na identificação e análise de perigos em relação às matérias primas teve-se em conta o seguinte:

Um dos perigos associados à **manteiga** de leite cru é a presença de microrganismos, como a *Listeria monocytogenes*, a *Escherichia coli* e o *Staphylococcus aureus*. Desta forma, a nata utilizada na sua produção deve ser processada termicamente de forma a eliminar bactérias patogénicas, diminuição da carga de microrganismos deteriorantes e ainda de forma a inativar as lipases. A lipólise e a rancidez originam a presença de ácido butírico conduzindo a um produto de menor qualidade. Os microrganismos gram-positivos como o *Clostridium* e *Bacillus* podem sobreviver à pasteurização da nata (Santos *et al.*, 2016). As leveduras são conhecidas por causar deterioração nos produtos lácteos. Diversos estudos isolaram e

identificaram diversas espécies de leveduras em amostras de manteiga. Dessas espécies os mais encontrados foram os fungos pertencentes ao gênero *Candida* e, em quantidades moderadas pertenciam aos gêneros *Cryptococcus*, *Debaryomyces*, *Kluyveromyces*, *Rhodotorula*, *Geotrichum*, *Saccharomyces* e *Zygosaccharomyces*. *Saccharomyces* (Santos *et al.*, 2016).

A qualidade da nata utilizada na produção da manteiga está relacionada com a qualidade do leite, a qual está relacionada com o grau de contaminação inicial e com o tempo/temperatura em que o leite permanece desde a ordenha até o processamento. Um leite com uma elevada carga de microrganismos dificilmente mantém estáveis as suas características por períodos de tempo elevado, mesmo que se encontre refrigerado, uma vez que a contaminação inicial que sofreu, principalmente por bactérias psicrotróficas formadoras ou não de esporos, produzem elevadas quantidades de enzimas lipases e proteases que irão causar alterações no produto (Veiga *et al.*, 2009).

São muitos os perigos biológicos associados ao leite, nomeadamente os associados às seguintes bactérias: *Brucella abortus* e *B. melitensis*; *Campylobacter jejuni*; *Escherichia coli* 0157:H7; *Salmonella spp.*; *Yersinia enterocolitica*; *Clostridium botulinum* e *C. perfringens*; *Listeria monocytogenes*; *Staphylococcus aureus*; *Bacillus cereus*; *Mycobacterium bovis* e *M. tuberculosis*. A pasteurização é um método que foi introduzido para eliminar muitos dos agentes que podem causar doença através do leite e produtos lácteos. Atualmente os perigos microbiológicos associados ao leite e seus derivados estão controlados, tornando assim seguros os alimentos que consumimos no dia a dia. Existem dados de investigação que indicam que os agentes microbianos patogénicos mais importantes são destruídos, com uma margem razoável de segurança, pela pasteurização (Rodrigues, 2013).

A indústria dos lacticínios tem mecanismos de controlo ao nível de entrada de leite nas unidades, que permitem a eliminação do leite com resíduos de antibióticos e consequente destruição, anulando deste modo a sua entrada na cadeia de produção. Além deste fator, possíveis contaminações de rações para os animais, deficientes práticas no manuseio de substâncias químicas, equipamentos, recipientes e transporte, contribuem também para a possibilidade da ocorrência de perigos nos lacticínios. Os fatores ambientais também podem ter influência pela contaminação do solo, das pastagens e da água. Os perigos químicos (antibióticos) não são destruídos pela pasteurização, e constituem um grave problema de saúde pública. A introdução de perigos físicos a nível das unidades de produção de produtos lácteos é habitualmente reduzida (Rodrigues, 2013).

Outro perigo que pode ocorrer no leite é a presença de aflatoxinas, nomeadamente o metabolito hidroxilado da aflatoxina B₁ (AFB₁), a aflatoxina M₁ (AFM₁) que é excretado no leite (Iqbal *et al.*, 2013). Devido a alta incidência desta micotoxina no leite e nos produtos lácteos, a sua presença no alimento pode ser considerada um problema de grande importância para a saúde pública (Campagnollo *et al.*, 2016). Portanto, para prevenir ou minimizar os riscos para a saúde associados a essas toxinas, o *Codex Alimentarius* implementou o limite para o AFM₁ na manteiga é de 0,05 µg/kg.

Estão referenciados no leite outros perigos como a presença de metais pesados e de dioxinas. De acordo com o Regulamento (CE) nº 1881/2006 o teor máximo de chumbo no leite cru, leite tratado termicamente e leite para o fabrico de produtos lácteos é de 0,020 mg/kg. Os teores máximos de somatório de dioxinas no leite cru, produtos lácteos incluindo a gordura butírica são 3,0 pg/g de gordura e os teores máximos no somatório de dioxinas e de PCB sob a forma de dioxina são 6,0 pg/g de gordura. O Regulamento (CE) nº1441/2007 preconiza os critérios microbiológicos aplicados ao leite e produtos lácteos.

Em relação à **lima**, a “queda prematura dos frutos cítricos” é causada pelo fungo *Colletotrichum acutatum* Simmonds (Kupper *et al.*, 2003). Verifica-se também que os citrinos são susceptíveis a muitas doenças fúngicas pós-colheita causados por *Penicillium digitatum* e *Penicillium italicum* (Tao *et al.*, 2014). A aplicação de tratamentos químicos é o principal meio de controlar as doenças pós-colheita (Hernández-Montiel *et al.*, 2010). Embora os fungicidas químicos sintéticos possam controlar eficazmente muitas doenças, o uso de fungicidas para controlar a deterioração pós-colheita tem sido restringido devido à sua toxicidade residual, poluição ambiental, efeitos adversos nos alimentos, entre outros (Tao *et al.*, 2014). Para além da contaminação microbiológica e da contaminação com fungicidas, poderá haver também a contaminação dos frutos com metais pesados. De acordo com o Regulamento (CE) nº1881/2006 os teores máximos de chumbo nos sumos de frutos, sumos de frutos concentrados reconstituídos e néctares de frutos é de 0,050 mg/kg.

O **cebolinho** esteve associado a três surtos nos EUA com mais de 1000 pessoas afetadas, mas não foram identificados surtos noutros países. Embora a sua produção possa ser considerada pequena quando comparada com outros vegetais, o facto de ser usado como “erva aromática” ou como ornamento de um prato traduz-se em que uma pequena quantidade de produto contaminado possa implicar a exposição de muitos indivíduos. A morfologia deste vegetal é muito favorável à amplificação microbiana e a lavagem não é eficaz na remoção de uma eventual contaminação se esta ocorrer no interior do tubo do cebolinho, pelo que a introdução de boas práticas de produção é crucial na diminuição dos riscos associados a este produto. Os perigos associados a este produto foram o vírus da Hepatite A e *Shigella*, que estão associados ao contacto humano (Veiga *et al.*, 2009). Podem também estar associados aos cebolinho a contaminação com metais pesados tal como observado para a hortelã.

No Quadro 3.7 apresenta-se a avaliação dos perigos. Foram conduzidos à análise pela árvore da decisão (ANEXO I) apenas os perigos que apresentavam um valor de Frequência x Severidade igual ou superior a 3. No mesmo quadro estão apresentadas as medidas de controlo. No quadro 3.8, identificam-se, para cada PCC, os parâmetros de controlo, os limites críticos, a monitorização e as medidas corretivas a aplicar no fabrico da manteiga de lima e cebolinho.

Quadro 3. 6: Identificação dos possíveis perigos em cada etapa na elaboração da manteiga de lima e cebolinho.

Operação	Perigo	Perigos a identificar
Receção dos frascos de vidro	Biológico	Pode estar contaminado com microrganismos
	Químico	Pode conter resíduos químicos.
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos perigosos.
Receção das matérias primas – Manteiga	Biológico	Contaminação microbiológica Pode estar contaminado com aflatoxinas.
	Químico	Pode conter agentes de limpeza/ Oxidação da gordura (rancificação). Pode estar contaminado com metais pesados
	Físico	Presença de materiais estranhos.
Receção das matérias primas – Cebolinho	Biológico	Pode estar contaminado com microrganismos
	Químico	Possível presença de micotoxinas, pesticidas e metais pesados.
	Físico	Presença de materiais estranhos.
Receção das matérias primas – Lima	Biológico	Pode estar contaminado com microrganismos
	Químico	Possível presença de pesticidas.
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos.
Armazenamento e Higienização dos frascos de vidro	Biológico	Pode ficar contaminado com microrganismos se não estiver devidamente protegido.
Armazenamento das matérias primas	Biológico	Pode haver contaminação com microrganismos devido ao incorreto armazenamento. Potencial crescimento de microrganismos devido a abusos de temperaturas
Enfrascamento em vácuo	Biológico	Possível contaminação do produto por microrganismos devido ao enfrascamento ou selagem deficiente.
Rotulagem	Nutricional, Biológico	Colocação incorreta da informação obrigatória (perigo nutricional nesta etapa no caso do rótulo não incluir os possíveis alergénios)
Inspeção visual do produto	Biológico	Inspeção inadequada das embalagens mal seladas pode resultar em embalagens passíveis de sofrerem contaminação microbiológica.
Armazenamento do produto final	Biológico	Potencial crescimento de microrganismos devido ao incorreto armazenamento. Potencial crescimento de microrganismos devido a abusos de temperaturas
Expedição	Biológico	Potencial crescimento de microrganismos devido a abusos de temperaturas.

Quadro 3. 7: Descrição dos perigos e implementação de medidas de controlo (Freq = Frequência; Sev = Severidade; S = Sim; N = Não)

Etapa	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Receção dos materiais (Frascos de vidros/ tampas)	Pode estar contaminado com microrganismos patogénicos	1	3	S	N	S	S		Controlo na receção- verificação do estado de acondicionamento dos frascos de vidros; Caderno de encargos com especificações dos materiais
	Pode conter resíduos químicos	1	2						
	Pode estar contaminado com materiais estranhos perigosos	1	2						
Receção da Manteiga	Pode estar contaminada com aflatoxinas.	1	3	S	N	N			Controlo visual de receção; Certificado de análises, fornecedor qualificado Fichas técnicas por lote Verificação da integridade da embalagem;
	Pode conter agentes de limpeza/ Oxidação da gordura (rancificação).	2	2	S	N	N			
	Pode estar contaminada com metais pesados	1	3	S	N	N			
	Presença de materiais estranhos	1	2						
Receção da lima e cebolinho	Pode estar contaminado com microrganismos	1	3	S	N	S	S		Controlo de receção-certificado de análises do fornecedor qualificado; Fichas técnicas por lote Controlo visual na receção do produto.
	Possível presença de pesticidas	1	3	S	N	N			
	Pode estar contaminado com materiais estranhos.	1	3	S	N	N			
Armazenamento e Higienização dos frascos de vidro	Pode ficar contaminado com microrganismos se não tiver devidamente protegido e higienizado.	1	2						Boas práticas de armazenamento e de higiene

Etapa	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Armazenamento das matérias primas	Potencial crescimento de microrganismos devido a abusos de temperaturas								Cumprir as condições de conservação associadas a cada matéria-prima; Controlo de temperatura; Gestão rotacional de stock; Local de armazenamento em boas condições de fabrico e higiene; Inspeção visual.
	1) nos alimentos em refrigeração	2	3	S	S			PCC	
	2) nos alimentos à temperatura ambiente	1	3	S	N	N			
Enfascamento em vácuo	Possível contaminação do produto por microrganismos devido ao enfascamento e/ou selagem deficiente.	2	3	S	S			PCC	Inspeção visual das embalagens; Formação do pessoal Controlo do processo (verificação de vácuo) Boas práticas
Rotulagem	Colocação incorreta de informação obrigatória								Controlo do processo; Boas práticas; Formação Comparação com fichas técnicas
	a) Presença de alérgenos	2	3	S	N	N			
	b) Data de validade incorreta	1	2						
Armazenamento do produto final e Expedição	Potencial crescimento de microrganismos devido ao incorreto armazenamento e expedição	2	3	S	S			PCC	Cumprir as condições de conservação associadas a cada produto; Controlo de temperatura; Local de armazenamento e expedição em boas condições.

Quadro 3. 8: Estabelecimento dos parâmetros de controlo, limites críticos, monitorização e medidas corretivas a tomar para cada um dos pontos críticos a considerar durante todo o processo de fabrico da manteiga de lima e cebolinho.

Etapa	Perigos	PCC	Parâmetro de Controlo	Limite Crítico	Monitorização			Medidas Corretivas
					Método	Freq.	Resp.	
Armazenamento das matérias primas, do produto final e expedição	Potencial crescimento de microrganismos devido a abusos de temperaturas nos alimentos em refrigeração	1	Temperatura	Temperatura em Refrigerados 0°C - 5°C;	Controlo de temperatura	1 vez ao dia	Operador	Armazenar os produtos noutra equipamento com temperatura compatível Solicitar intervenção técnica para reparação do equipamento Identificação e rejeição do produto não conforme
Enfrascamento em vácuo	Possível contaminação do produto por microrganismos devido ao enfrascamento e/ou selagem deficiente.	2	Garantia de processo que garanta o enfrascamento a vácuo	Não obtenção de vácuo	Controlo de 1 frasco por lote	Sempre que se realize a produção	Operador	Quando os produtos não são devidamente enfrascados a vácuo passam a quebra de produto, sendo devidamente identificados

O fluxograma com os PCC's do processo referido é apresentado na figura 3.4.

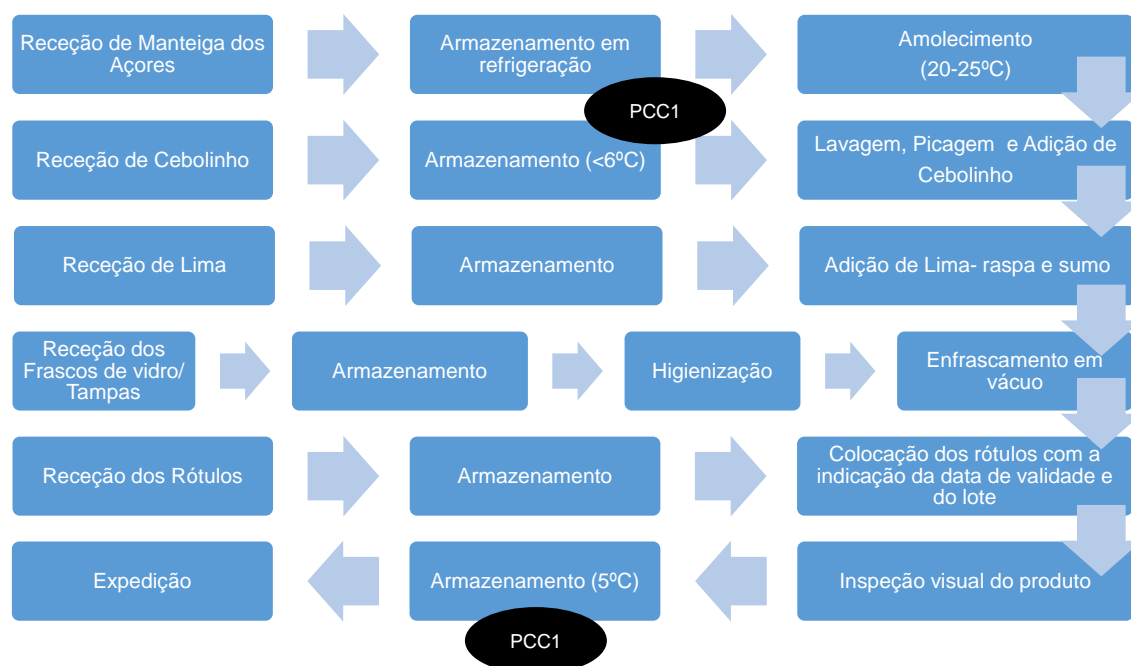


Figura 3. 4: Representação esquemática da sequência de passos com os PCC's que fazem parte do processo de fabrico da manteiga de lima e cebolinho.

A etapa do enfaseamento a vácuo e as etapas de armazenamento das matérias primas e produto final em refrigeração, na preparação da manteiga de lima e cebolinho são consideradas os únicos pontos críticos de controlo do processo. Nas etapas do armazenamento em refrigeração é fundamental garantir que a temperatura de armazenamento se mantém nos valores exigidos (0-5°C), uma vez que se a temperatura for superior poderá haver fenómenos de rancificação das manteigas e de proliferação de microrganismos. Na etapa do enfaseamento é fundamental que no processo se garanta a produção de vácuo na embalagem para evitar a proliferação de microrganismos aeróbios e a oxidação das gorduras. As restantes etapas são consideradas pontos de controlo, uma vez que não colocam em causa a salubridade dos géneros alimentícios.

3.3.3 Compota de pimentos

Apresenta-se no quadro 3.9 a descrição do produto – compota de pimentos, assim como a identificação do uso pretendido.

O fluxograma da produção da compota de pimentos pode ser visualizado na figura 3.5.

Quadro 3. 9: Descrição do produto: Compota de pimentos.

Denominação do produto	Compota de pimentos
Ingredientes	Pimentos, Açúcar, Vinagre, Azeite, Sal e Pimenta.
Características do produto	Conservante natural = açúcar Peso líquido: 120 grs
Embalagem	Frasco de vidro, fechado em vácuo
Condições de armazenagem	Temperatura ambiente
Condições de transporte	Temperatura ambiente
Prazo de validade	18 meses à temperatura ambiente
Local de venda	Retalhistas
Recomendações	Não danificar os frascos/tampas Não armazenar em locais com humidade e temperatura elevadas
Rotulagem	Lista de ingredientes Declaração nutricional Sugestões de uso Data de validade Condições de conservação e prazo de consumo após abertura
Condições de utilização	Pronto a consumir
DESCRIÇÃO DO USO PRETENDIDO PARA O PRODUTO	
<ul style="list-style-type: none">- Produto geralmente consumido sem processamento posterior, podendo ser incorporado em preparações culinárias diversas;- Após a abertura da embalagem deve ser mantido em frio;- As compotas são consumidas pela população em geral, incluindo os grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imuno-deficientes. Não aconselhável a diabéticos.	

No caso do fluxograma da compota de pimentos (figura 3.5.) apresenta-se a primeira fase onde ocorre a receção dos produtos (pimentos vermelhos, sal, pimenta preta, azeite, açúcar e vinagre de vinho branco) e materiais de embalagem (frascos de vidros/tampas, etiquetas) sendo de seguida estes produtos encaminhados para a segunda fase onde são armazenados em local próprio tendo em conta as suas temperaturas de conservação tal como vinham na receção para posteriormente proceder-se à manipulação do produto.

Na terceira fase começa-se pela lavagem, corte e colocação dos pimentos vermelhos em recipiente à temperatura ambiente, adiciona-se o sal, pimenta preta, azeite, e aquece-se a mistura em lume brando (90°C) durante cerca de 10 minutos. Por fim adiciona-se o açúcar e o vinagre de vinho branco, e continua-se a misturar em lume brando (90°C) durante cerca de 2-3

horas. Durante o processamento a mistura é continuamente agitada. Após o manuseamento ocorre o enfrascamento, coloca-se a etiqueta com a impressão da data e do lote, sendo posteriormente o produto armazenado até à expedição.

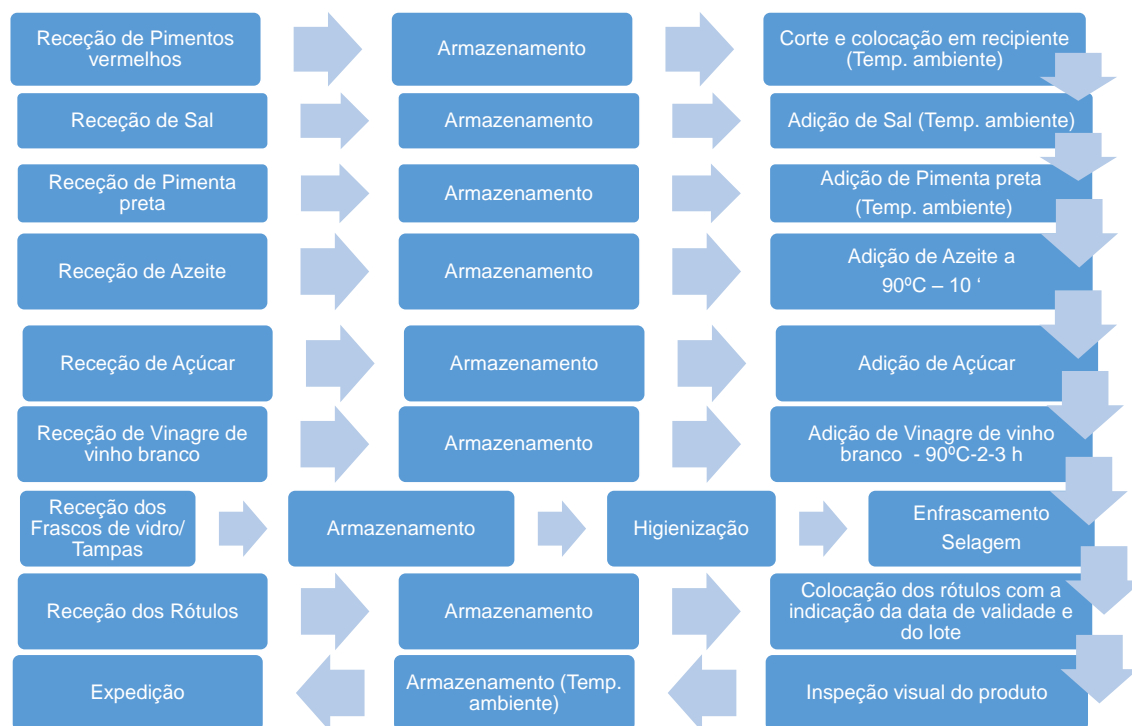


Figura 3. 5: Representação esquemática da sequência de passos que fazem parte do processo de fabrico de compota de pimentos.

A análise e identificação dos perigos que possam ocorrer em cada etapa do processo de fabrico está representada no quadro 3.10. Na identificação e análise de perigos em relação às matérias primas teve-se em conta o seguinte:

Em relação ao **pimento vermelho**, podem surgir perigos associados à presença de resíduos de pesticidas (Dogan *et al.*, 2016). A proliferação das bactérias no tecido do fruto, provenientes da água de rega ou do solo, pode atingir níveis nocivos causando intoxicação alimentar e deterioração da qualidade organolética do fruto como a aparência, sabor e o odor (Alwi & Ali, 2014). No estudo de Alwi & Ali (2014), cerca de 15 e 85% do pimento colhido e embalado estavam contaminados com coliformes fecais, o que mostra uma elevada prevalência de contaminação bacteriana no pimento. Por outro lado, a podridão interna dos pimentos também representa um perigo severo uma vez que se suspeita que as espécies contaminantes são produtoras de micotoxinas como *Fusarium* (Perre *et al.*, 2014). Devido ao teor de humidade elevado os pimentos vermelhos têm um tempo de vida útil curto uma vez que são sensíveis à deterioração microbiana e reações enzimáticas prejudiciais (Wang *et al.*, 2017).

A conservação de qualidade pós-colheita é afetada pelo cultivar, fase de maturação da colheita, temperatura de armazenamento e a qualidade inicial do produto. O principal obstáculo do armazenamento do pimento é a desidratação. A perda de água pelos produtos armazenados não só resulta em perda de massa, mas também em perda de qualidade, pelas alterações na textura do pimento. Alguma perda de água pode ser permitida mas o pimento murcho ou o enrugado deve ser evitado. No entanto, o murchamento pode ser retardado, reduzindo-se a taxa de transpiração, que pode ser feito com o aumento da humidade relativa, redução da temperatura e na movimentação do ar, e a utilização de embalagens plásticas protetoras, o que pode levar os frutos a um tempo de vida útil de 21 dias. Quanto à sua conservação os pimentos não devem ser conservados a temperaturas inferiores a 7°C (Morgado *et al.*, 2008). Atendendo aos perigo associado à presença de micotoxinas, de acordo com o Regulamento (CE) nº1881/2006 os teores máximos de Aflatoxina B₁ no *Capsicum spp.* (o fruto seco, inteiro ou triturado, incluindo a malagueta, a malagueta em pó, a pimenta de caiena e o pimentão-doce) é de 5,0 µg/kg e o somatório de B₁, B₂, G₁ e G₂ é de 10 µg/kg.

Em relação ao **sal** (cloreto de sódio - NaCl), de acordo com o Decreto Lei nº 350/2007 (2007) foram estipuladas as características físico-químicas do produto seco, indicando-se que o teor de cloreto de sódio mínimo deve ser de 97%. Os limites dos contaminantes estão estabelecidos segundo o Regulamento (CE) nº 466/2001, em que está referido que o máximo de humidade deve ser de 4%. Em termos organolépticos está indicado que o sal deve apresentar um aspeto limpo e isento de impurezas; deve apresentar uma cor branca e brilhante; deve ser inodoro; o sabor é *sui-generis*; a textura são pequenos cristais facilmente partidos entre os dedos. Quanto às características microbiológicas o número de colónias de germes mesófilos e germes halófilos devem ser inferiores a 100/g e ausência de bactérias coliformes e *Streptococcus* fecais.

Em relação aos perigos que possam surgir associados à **pimenta preta**, as temperaturas e precipitação elevadas e ainda humidade relativa nas áreas onde ocorre o crescimento da pimenta são propícias para a proliferação de fungos e a produção de micotoxinas (Yogendrarajah *et al.*, 2014). As especiarias podem conter contaminantes microbianos como resultado de deficiências nas condições primárias de produção, na fertilização e colheita, secagem, armazenamento, transporte entre outras etapas (Ristori *et al.*, 2007). São aplicados pesticidas de modo a reduzir a incidência de pragas e doenças, mas o seu uso excessivo pode resultar na contaminação dos grãos de pimenta se os intervalos pré-colheita e as respetivas dosagens não forem cumpridas. Além disso são aplicados também pesticidas durante o seu armazenamento para controlar e eliminar a infestação de pragas. Um dos principais desafios enfrentados pela indústria é produzir grãos de pimenta com níveis baixos de resíduos de pesticidas. Existem poucos dados sobre a ocorrência de resíduos de pesticidas em pimenta branca e preta (Chai & Elie, 2013). De acordo com a FAO e a OMS a presença de *Salmonella enterica*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus spp.* e outras bactérias patogénicas foram identificadas como a principal causa de surtos de doenças relacionadas com o consumo de especiarias e ervas (Minarovičová *et al.*, 2016). Estão registados diversos

episódios associados à presença de contaminação microbiana na pimenta. Em 2010, pimenta vermelha e preta contaminada foram incorporadas em salame e surgiu assim um surto de *Salmonella* em 44 estados dos Estados Unidos (Hertwig *et al.*, 2015). O RASFF apresentou 1831 notificações associadas a especiarias e ervas entre 2004 e 2014 (Asselt *et al.*, 2016). Com base no Sistema RASFF entre 2004 e 2014 o microrganismo patogénico mais relatado na pimenta foi a *Salmonella spp.* O mesmo relatório também identifica a presença de ocratoxina A na pimenta.

A contaminação por aflatoxinas e ocratoxina A na pimenta preta pode ocorrer em qualquer etapa da produção desta especiaria (Jalili & Jinap, 2012). As aflatoxinas e ocratoxinas A são as micotoxinas mais importantes, são produzidas pelas espécies *Aspergillus* e *Penicillium*, foram classificadas pela Agência Internacional de Investigação do Cancro como Grupo 1 e 2B (Jalili & Jinap, 2012; Prella *et al.*, 2014). A fim de controlar a presença de determinados contaminantes nos géneros alimentícios, o Regulamento (CE) nº 1881/2006 da Comissão estabelece limites máximos para as aflatoxinas e a ocratoxina A para as especiarias. Os teores máximos para a aflatoxina B₁ é de 5,0 µg/kg e para a soma das aflatoxinas (B₁, B₂, G₁ e G₂) é de 10,0 µg/Kg. Quanto aos teores máximos de Ocratoxina A é de 15 µg/kg. De acordo com o regulamento não foram definidos teores máximos de metais pesados em especiarias (Banach *et al.*, 2016).

Na produção de **azeite**, os olivais são afetados por pragas e por doenças, que são responsáveis pelas perdas de produção de azeitonas tanto em termos quantitativos como da qualidade da matéria-prima, com as repercussões do azeite produzido. O controlo fitossanitário dos olivais é fundamental de modo a assegurar a manutenção da rentabilidade e da qualidade do mesmo (Cunha e Fernandes, 2014). Os pesticidas (inseticidas e fungicidas) quando são aplicados nos olivais estão sujeitos a diferentes fatores, que condicionam a prevalência dos resíduos resultantes nas azeitonas, tais como a natureza da molécula ativa, as condições de aplicação, o intervalo de tempo decorrido entre o último tratamento e a apanha do fruto, as condições ambientais, o tipo de armazenamento, transporte e, por último o processamento efetuado. Após a aplicação o pesticida é absorvido pela superfície da planta podendo ser distribuído por todos os tecidos ou permanece sobre a superfície da planta (Cunha e Fernandes, 2014). Estes factores podem contribuir para a possível presença de vestígios destes contaminantes que possam entrar diretamente no produto final (azeite), provocando um decréscimo considerável na qualidade e perdas económicas elevadas. Por isso foram estabelecidos Limites Máximos de Resíduos (LMR) nas azeitonas pela União Europeia (UE) segundo o Regulamento (CE) nº 299/2008, pela Comissão do *Codex Alimentarius* (CAC) FAO/OMS (Salguero-Chaparro *et al.*, 2013). No caso dos azeites, os valores estipulados são os que se aplicam às azeitonas destinadas à produção de azeite.

O mau acondicionamento da azeitona pode levar a uma deterioração da azeitona e, na qualidade do azeite. A possível rutura do epicarpo das azeitonas, sob certas condições de humidade e de temperatura pode contribuir para colonizar e proliferar certos microrganismos. O desenvolvimento de leveduras dá origem à formação de etanol e acetato de etilo, contribuindo

deste modo para o denominado atributo avinhado no azeite. A presença de acetobactérias promove a produção de ácido acético dando origem a um produto avinagrado. Quando aumenta o tempo de armazenamento criam-se condições de temperatura e de humidade que proporcionam o desenvolvimento de fungos e a decomposição da azeitona. Após a colheita é importante que a azeitona seja processada o mais rápido possível de modo a evitar que haja alterações organolépticas do produto (Ferraz, 2012). Efetua-se a limpeza das folhas e ramos e a lavagem da azeitona diminuem os níveis de resíduos de pesticidas (Ferraz, 2012; Cunha e Fernandes, 2014). Pode dizer-se que a qualidade dos azeites está correlacionada com diversos tratamentos mecânicos, tanto nos processos de colheita como na produção (Gil-Solsona *et al.*, 2016).

Foram efetuados estudos em azeites com diferentes classificações, tendo-se verificado que os azeites virgem apresentam teores superiores em resíduos de pesticidas que os azeites, o que pode ser explicado pelo tipo de processamento (por exemplo, operações de refinação que envolvem a neutralização dos ácidos gordos livres com soluções alcalinas, ou a separação desses ácidos por destilação em ambiente rarefeito, bem como de descoloração com adsorventes inócuos e de desodorização pela passagem de vapor de água em ambiente rarefeito). O processamento pode contribuir para o nível inferior de resíduos de pesticidas verificado no produto final. Apesar dos teores de resíduos de pesticidas nos azeites ser na maior parte das vezes inferior ao LMR estipulado, foram realizados estudos que mostram a prevalência de alguns compostos a longo prazo e que os mesmos poderão exercer efeitos prejudiciais na saúde do ser humano (Cunha e Fernandes, 2014).

Os principais fatores pela degradação do azeite engarrafado são o O₂, a luz e a temperatura. Para conservar, o azeite deve ser guardado no escuro, o teor de oxigénio deve ser reduzido ou nulo e sob baixas temperaturas. Uma vez abertas, as garrafas de azeite devem ser consumidas de forma rápida de forma a reduzir o contacto do azeite com o oxigénio (Casal *et al.*, 2014), sobretudo para evitar ou reduzir a oxidação lipídica. Ao fim de um ano de acondicionamento as perdas de vitamina E aumentam 25% numa garrafa cheia, e para 90% numa garrafa com metade do azeite (Casal *et al.*, 2014).

Os perigos associados ao açúcar e vinagre de vinho branco foram já discutidos anteriormente.

No quadro 3.11 apresenta-se a avaliação dos perigos. Foram conduzidos à análise pela árvore de decisão (ANEXO I) apenas os perigos que apresentavam um valor de Frequência x Severidade igual ou superior a 3. No mesmo quadro estão apresentadas as medidas de controlo. No quadro 3.12, identificam-se para cada PCC, os parâmetros de controlo, os limites críticos, a monitorização e as medidas corretivas a aplicar no fabrico da compota de pimentos.

Quadro 3. 10: Identificação dos possíveis perigos em cada etapa na elaboração da compota de pimentos

Operação	Perigo	Perigos a identificar
Receção dos frascos de vidro	Biológico	Pode estar contaminado com microrganismos
	Químico	Pode conter resíduos químicos.
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos perigosos.
Receção das matérias primas- Pimentos vermelhos	Biológico	Pode conter micotoxinas
	Biológico	Pode estar contaminado com microrganismos
	Químico	Pode conter resíduos de pesticidas
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos
Receção das matérias primas – Sal e açúcar	Biológico	Pode estar contaminado com germes mesófilos (sal e açúcar) e halófilos (sal), leveduras e bolores (açúcar)
	Químico	Pode estar contaminado com impurezas e/ou metais pesados
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos
Receção das matérias primas – Pimenta	Biológico	Presença de aflatoxina e a ocratoxina A
	Biológico	Pode estar contaminado com microrganismos
	Químico	Pode conter resíduos de pesticidas, metais pesados.
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos.
Receção das matérias primas – Azeite	Biológico	Pode estar contaminado com bactérias, fungos e leveduras.
	Químico	Pode conter resíduos de pesticidas
	Físico	Presença de materiais estranhos como peças metálicas.
Receção das matérias primas – Vinagre de vinho branco	Biológico	Pode estar contaminado com bactérias, fungos e ácaros.
	Químico	Pode conter resíduos de metais pesados
	Físico	Presença de materiais estranhos como vidro.
Armazenamento e Higienização dos frascos de vidro	Biológico	Pode ficar contaminado com microrganismos se não estiver devidamente protegido.
Armazenamento das matérias primas	Biológico	Pode haver contaminação e crescimento microbiano devido ao incorreto armazenamento.
Processamento/Enfascamento/selagem	Biológico	Possível contaminação do produto por microrganismos devido ao enfascamento ou selagem deficiente.
Rotulagem	Nutricional Biológico	Colocação incorreta da informação obrigatória
Armazenamento do produto final	Biológico	Potencial crescimento de microrganismos devido ao incorreto armazenamento.
Expedição	Biológico	Potencial crescimento de microrganismos devido a abusos de temperaturas.

Quadro 3. 11: Descrição dos perigos e implementação de medidas de controlo (Freq. = Frequência; Sev = Severidade; S = Sim; N = Não)

Etapa	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Receção dos materiais (Frascos de vidros/ tampas)	Pode estar contaminado com microrganismos patogénicos	1	3	S	N	S	S		Controlo na receção - verificação do estado de acondicionamento dos frascos de vidros; Caderno de encargos com especificações dos materiais
	Pode conter resíduos químicos	1	2						
	Pode estar contaminado com materiais estranhos perigosos	1	2						
Receção dos pimentos vermelhos	Pode conter micotoxinas	1	3	S	N	N			Controlo visual na receção do produto; Controlo na receção-certificado de análises do fornecedor qualificado;
	Pode estar contaminado com microrganismos	2	3	S	N	S	S		
	Pode conter resíduos de pesticidas.	1	3	S	N	N			
	Pode estar contaminado com materiais estranhos.	1	1						
Receção do Sal e açúcar	Pode estar contaminado com microrganismos	1	2						Controlo de receção-certificado de análises do fornecedor qualificado; Controlo visual na receção do produto. Ficha técnica por lote Verificação da integridade da embalagem
	Pode estar contaminado com impurezas	1	3	S	N	N			
	Pode estar contaminado com materiais estranhos.	1	2						

Etapa	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Receção de Pimenta	Presença de aflatoxina e ocratoxina A	1	3	S	N	N			Controlo visual na receção dos produtos; Controlo na receção-certificado de análises do fornecedor qualificado;
	Pode estar contaminado com microrganismos.	1	3	S	N	S	S		
	Pode conter resíduos de pesticidas, metais pesados.	1	3	S	N	N			
	Pode estar contaminado com materiais estranhos.	1	2						
Receção do Azeite e do vinagre de vinho branco	Pode estar contaminado com bactérias, fungos e leveduras.	1	3	S	N	S	S		Controlo de receção-certificado de análises do fornecedor qualificado; Controlo visual na receção do produto. Ficha técnica por lote Verificação da integridade da embalagem
	Pode conter resíduos de pesticidas (azeite) ou metais pesados (Vinagre).	1	3	S	N	N			
	Presença de materiais estranhos.	1	2						
Armazenamento e Higienização dos frascos de vidro	Pode ficar contaminado com microrganismos se não tiver devidamente protegido e higienizado.	1	2						Boas práticas de armazenamento e de higiene
Armazenamento das matérias primas	Potencial crescimento de microrganismos	2	3	S	N	S	S		Cumprir as condições de conservação associadas a cada matéria-prima; Controlo de temperatura; Gestão rotacional de stock; Local de armazenamento em boas condições de fabrico e higiene; Inspeção visual.

Etapa	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Processamento/ Enfrascamento/ selagem	Possível contaminação do produto por microrganismos devido a processamento, enfrascamento ou selagem deficiente.	2	3	S	S			PCC	Inspeção das embalagens enchidas; Formação do pessoal Controlo do processo (verificação do binómio tempo/temperatura)
Rotulagem	Colocação incorreta de informação obrigatória a)Data de validade incorreta	1	2						Controlo do processo; Boas práticas; Formação Comparação com fichas técnicas
Armazenamento do produto final	Potencial crescimento de microrganismos devido ao incorreto armazenamento.	1	2						Cumprir as condições de conservação associadas a cada produto; Controlo de temperatura; Armazenamento cuidadoso para evitar danificar os produtos; Local de armazenamento em boas condições.
Expedição	Potencial crescimento de microrganismos	1	2						Boas práticas; Controlo de temperatura.

Quadro 3. 12: Estabelecimento dos parâmetros de controlo, limites críticos, monitorização e medidas corretivas a tomar para cada um dos pontos críticos a considerar durante todo o processo de fabrico de compota de pimentos.

Etapa	Perigos	PCC	Parâmetro de Controlo	Limite Crítico	Monitorização			Medidas Corretivas
					Método	Freq.	Resp.	
Processamento Enfrascamento Selagem	Possível contaminação do produto por microrganismos devido a deficiente processamento, ou selagem.	1	Temperatura	Garantia de fervura Binómio tempo-temperatura (90°C – 2-3 h na adição de vinagre) Garantia de que os frascos estão bem selados	Termómetro Registo do tempo e temperatura da operação Controlo de 1 frasco por lote	Sempre que se realize a produção da compota	Operador responsável pela produção	Quando os produtos não são devidamente confeccionados passam a quebra de produto, sendo devidamente identificados

O fluxograma com os PCC's do processo referido é apresentado na figura 3.6.

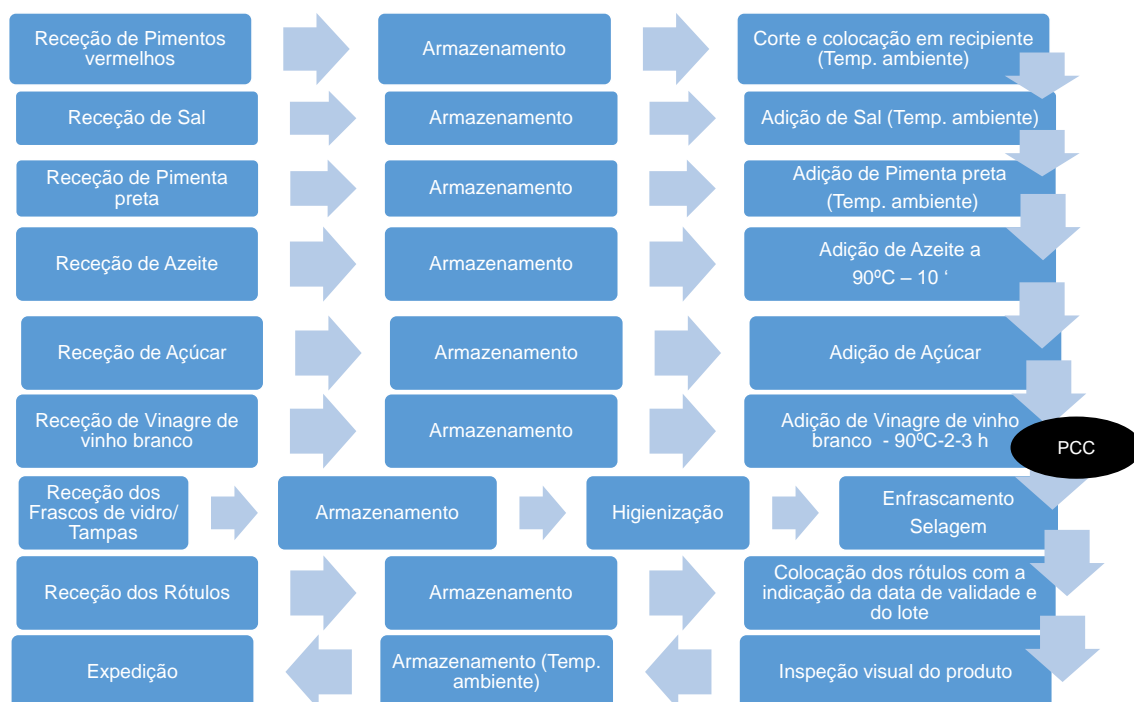


Figura 3. 6: Representação esquemática da sequência de passos com os PCC's que fazem parte do processo de fabrico da compota de pimentos.

A etapa de processamento, na preparação da compota é considerada o único ponto crítico de controlo do processo. Nesta etapa é fundamental garantir um binómio tempo/temperatura que permita a fervura dos ingredientes e a produção da compota. O próprio processo de cozimento aliado ao tempo em que esta ocorre (2-3 horas a 90°C – lume brando) deve ser respeitado para garantir a eliminação da contaminação microbiana dos ingredientes.

As restantes etapas são consideradas pontos de controlo, uma vez que não colocam em causa a salubridade dos géneros alimentícios.

3.3.4 Creme de beterraba

Apresenta-se no quadro 3.13 a descrição do produto – creme de beterraba, assim como a identificação do uso pretendido.

Quadro 3. 13: Descrição do produto: Creme de beterraba.

Denominação do produto	Creme de beterraba
Ingredientes	Beterraba, Açúcar, Azeite, Vinagre de vinho branco, Mostarda amarela, Sal e Pimenta preta.
Características do produto	Conservante natural = açúcar Peso líquido: 102 grs
Embalagem	Frasco de vidro
Condições de armazenagem	Em frio
Condições de transporte	Em frio
Prazo de validade	6 meses em frio
Local de venda	Retalhistas
Recomendações	Não danificar os frascos/tampas Armazenar em refrigeração
Rotulagem	Lista de ingredientes Declaração nutricional Sugestões de uso Data de validade Condições de conservação e prazo de consumo após abertura
Condições de utilização	Pronto a consumir
DESCRIÇÃO DO USO PRETENDIDO PARA O PRODUTO	
<ul style="list-style-type: none">- Produto geralmente consumido sem processamento posterior, podendo ser incorporado em preparações culinárias diversas- Após a abertura da embalagem deve ser mantido em frio- os cremes são consumidos pela população em geral, incluindo os grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imuno-deficientes. Não aconselhável a diabéticos.	

O fluxograma da produção do creme de beterraba pode ser visualizado na figura 3.7.

No caso do fluxograma do creme de beterraba (figura 3.7.) apresenta-se a primeira fase onde ocorre a receção dos produtos (beterraba, açúcar, azeite, mostarda, vinagre, sal e pimenta) e materiais de embalagem (frascos de vidros/tampas, etiquetas) sendo de seguida estes produtos encaminhados para a segunda fase onde são armazenados em local próprio tendo em conta as suas temperaturas de conservação tal como vinham na receção para posteriormente proceder-se à manipulação do produto.

Na terceira fase começa-se por lavagem, corte e colocação da beterraba em recipiente à temperatura ambiente, adiciona-se o açúcar, azeite e a mostarda, vinagre de vinho branco e por último o sal e a pimenta, processando-se a mistura em lume brando (90°C) durante cerca de 30 minutos. Após o manuseamento ocorre o enfrascamento, coloca-se a etiqueta com a

impressão da data e do lote, sendo posteriormente o produto armazenado em refrigeração até à expedição.

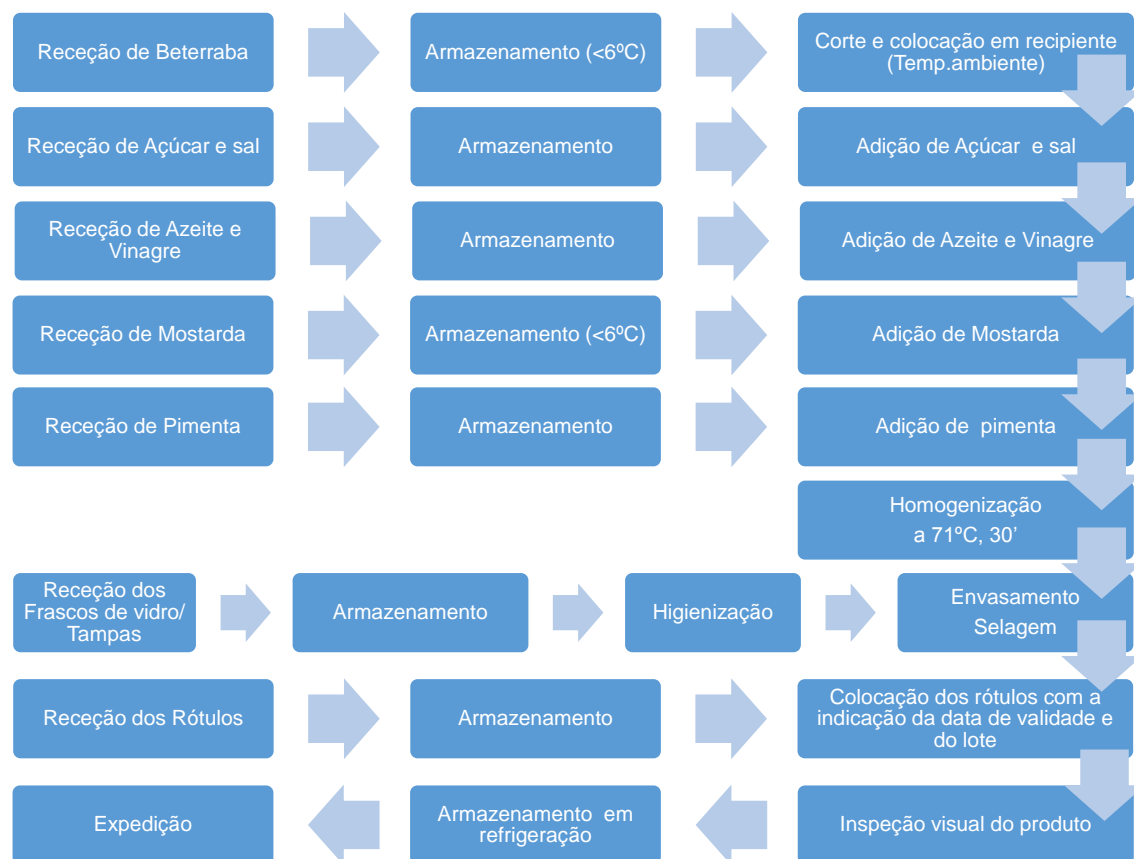


Figura 3. 7: Representação esquemática da sequência de passos que fazem parte do processo de fabricação de creme de beterraba.

A análise e identificação dos perigos que possam ocorrer em cada etapa do processo de fabricação está representada no quadro 3.14. Na identificação e análise de perigos em relação às matérias primas teve-se em conta o seguinte:

A **beterraba** é considerada uma fonte de exposição alimentar a nitratos e nitritos. De fato, as plantas que apresentam teores de nitratos mais elevados pertencem às famílias das *Brassicaceae* (rúcula, rabanete), *Amarantaceae/ Chenopodiaceae* (beterraba, acelga, espinafre) e *Asteraceae* (alface) são consideradas de risco muito elevado (Correia *et al.*, 2009; Andrade & Mendes, 2011), em termos dos teores em nitratos que podem apresentar. Os teores de nitratos nos produtos hortícolas dependem não só do tipo de planta, mas também das condições de intensidade luminosa em que são cultivados, do tipo de solo, temperatura, humidade, forma de produção (intensiva ou não), grau de maturidade, período vegetativo, momento da colheita, tamanho da unidade vegetal, tempo de armazenamento e da fertilização azotada. Dentro dos

fatores enunciados, a fertilização azotada e a intensidade luminosa parecem ser os de maior efeito nos teores de nitratos nos vegetais. Entre as plantas da mesma espécie, a gama de valores de nitratos pode ser muito vasta, e pode ser explicada por haver diferenças nos teores de azoto inorgânico, o nível de compactação, pH dos solos e, por último a variabilidade genética de plantas da mesma espécie (Correia *et al.*, 2009). Embora os nitratos presentes nos géneros alimentícios não sejam tóxicos abaixo do seu limite máximo de resíduo (LMR), podem ser convertidos *in vivo* em nitritos, que por sua vez podem reagir com aminas e amidas para produzir compostos do tipo *N*-nitroso (Correia *et al.*, 2009). Pode dar origem a efeitos adversos na saúde e têm sido associados a um elevado risco de doenças como o cancro gástrico, cancro de esófago e hepático (Andrade & Mendes, 2011; Correia *et al.*, 2009).

No que diz respeito aos nitritos em vegetais frescos não danificados, e em boas condições de armazenamento, os teores são muito baixos cerca de 2mg/kg. Contudo, os teores de nitritos podem aumentar significativamente por redução microbiológica do nitrato contido nas espécies vegetais, durante o seu armazenamento à temperatura ambiente. Em condições refrigeradas, a redução a nitritos é dificultada, mas pode ocorrer. Contudo em condições de congelação, a redução a nitritos é inibida. Portanto, o armazenamento de vegetais frescos à temperatura ambiente pode contribuir para a acumulação de teores elevados de nitritos nos mesmos (Correia *et al.*, 2009). Para além dos perigos associados aos teores em nitratos, podem ser associados à beterraba os perigos que já foram enunciados para outros alimentos de origem vegetal, nomeadamente presença de pesticidas, crescimento de microrganismos, presença de metais pesados e presença de materiais como o solo, pedaços de metal, etc.

A **mostarda** é consumida mundialmente como um condimento, é usado em alguns produtos de carne, como cachorros-quentes e hambúrgueres, mas por vezes é um ingrediente que se adiciona em molhos, saladas, maionese e ketchup (Marambe *et al.*, 2014; Abul-Fadl *et al.*, 2011). Na União Europeia a mostarda está listada entre os 14 alérgenos a serem declarados nos rótulos. Relata-se que a ingestão de pequena quantidade de mostarda causa anafilaxia e a dose para causar uma reação alérgica é de 0,05 mg (Marambe *et al.*, 2014).

Os perigos associados aos restantes ingredientes foram já discutidos anteriormente.

No quadro 3.15 apresenta-se a avaliação dos perigos. Foram conduzidos à análise pela árvore de decisão (ANEXO I) apenas os perigos que apresentavam um valor de Frequência x Severidade igual ou superior a 3. No mesmo quadro estão apresentadas as medidas de controlo. No quadro 3.16, identificam-se para cada PCC, os parâmetros de controlo, os limites críticos, a monitorização e as medidas corretivas a aplicar no fabrico do creme de beterraba.

Quadro 3. 14: Identificação dos possíveis perigos em cada etapa na elaboração do creme de beterraba.

Operação	Perigo	Perigos a identificar
Receção dos frascos de vidro	Biológico	Pode estar contaminado com microrganismos
	Químico	Pode conter resíduos químicos.
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos perigosos.
Receção das matérias primas - Beterraba	Biológico	Pode conter microrganismos
	Químico	Pode conter nitratos, pesticidas e metais pesados
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos (metal, solo).
Receção das matérias primas – Sal e açúcar	Biológico	Pode estar contaminado com germes mesófilos (sal e açúcar) e halófilos (sal), leveduras e bolores (açúcar)
	Químico	Pode estar contaminado com impurezas e/ou metais pesados
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos
Receção das matérias primas – Azeite	Biológico	Pode estar contaminado com bactérias, fungos e leveduras.
	Químico	Pode conter resíduos de pesticidas
	Físico	Presença de materiais estranhos como peças metálicas.
Receção das matérias primas – Mostarda e pimenta	Biológico	Pode estar contaminado com microrganismos. Pode ocorrer a presença de micotoxinas (pimenta)
	Químico	Pode conter resíduos de pesticidas, metais pesados.
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos.
Receção das matérias primas – Vinagre de vinho branco	Biológico	Pode estar contaminado com bactérias, fungos e ácaros.
	Químico	Pode conter resíduos de metais pesados
	Físico	Presença de materiais estranhos como vidro.
Armazenamento e Higienização dos frascos de vidro	Biológico	Pode ficar contaminado com microrganismos se não estiver devidamente protegido.
Armazenamento das matérias primas	Biológico	Pode haver contaminação e crescimento microbiano devido ao incorreto armazenamento.
Processamento/Enfrascamento/selagem	Biológico	Possível contaminação do produto por microrganismos devido ao processamento/enfrascamento e selagem deficiente
Rotulagem	Nutricional, Biológico	Colocação incorreta da informação obrigatória (perigo nutricional nesta etapa no caso do rótulo não incluir os possíveis alergénios)
Armazenamento do produto final	Biológico	Potencial crescimento de microrganismos devido ao armazenamento a temperaturas incorretas
Expedição	Biológico	Potencial crescimento de microrganismos devido a abusos de temperaturas.

Quadro 3. 15: Descrição dos perigos e implementação de medidas de controlo (Freq. = Frequência; Sev = Severidade; S = Sim; N = Não)

Etapas	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Receção dos materiais (Frascos de vidros/ tampas)	Pode estar contaminado com microrganismos patogénicos	1	3	S	N	S	S		Controlo na receção - verificação do estado de acondicionamento dos frascos de vidros; Caderno de encargos com especificações dos materiais
	Pode conter resíduos químicos	1	2						
	Pode estar contaminado com materiais estranhos perigosos	1	2						
Receção das matérias primas- Beterraba	Pode conter microrganismos	2	3	S	N	S	S		Controlo visual na receção do produto; Controlo na receção-certificado de análises do fornecedor qualificado;
	Pode conter nitratos.	2	3	S	N	N			
	Pode estar contaminado com materiais estranhos	1	2						
Receção do Sal e açúcar	Pode estar contaminado com microrganismos	1	2						Controlo de receção-certificado de análises do fornecedor qualificado; Controlo visual na receção do produto. Ficha técnica por lote Verificação da integridade da embalagem
	Pode estar contaminado com impurezas	1	3	S	N	N			
	Pode estar contaminado com materiais estranhos.	1	2						
Receção do Azeite e do vinagre de vinho branco	Pode estar contaminado com bactérias, fungos e leveduras.	1	3	S	N	S	S		Controlo de receção-certificado de análises do fornecedor qualificado; Controlo visual na receção do produto. Ficha técnica por lote Verificação da integridade da embalagem
	Pode conter resíduos de pesticidas (azeite) ou metais pesados (Vinagre).	1	3	S	N	N			
	Presença de materiais estranhos.	1	2						

Etapa	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Receção de Pimenta e de Mostarda	Presença de aflatoxina e ocratoxina A (pimenta)	1	3	S	N	N			Controlo visual na receção dos produtos; Controlo na receção-certificado de análises do fornecedor qualificado;
	Pode estar contaminado com microrganismos.	1	3	S	N	S	S		
	Pode conter resíduos de pesticidas, metais pesados.	1	3	S	N	N			
	Pode estar contaminado com materiais estranhos.	1	2						
Armazenamento e Higienização dos frascos de vidro	Pode ficar contaminado com microrganismos se não tiver devidamente protegido e higienizado.	1	2						Boas práticas de armazenamento e de higiene
Armazenamento das matérias primas	Potencial crescimento de microrganismos	2	3	S	N	S	S		Cumprir as condições de conservação associadas a cada matéria-prima; Controlo de temperatura; Gestão rotacional de stock; Local de armazenamento em boas condições de fabrico e higiene; Inspeção visual.
Processamento/ Enfrascamento/ Selagem	Possível contaminação do produto por microrganismos devido a processamento, enfrascamento ou selagem deficiente.	2	3	S	S			PCC	Inspeção das embalagens enchidas; Formação do pessoal Controlo do processo (verificação do binómio tempo/temperatura)
Rotulagem	Colocação incorreta de informação obrigatória								Controlo do processo; Boas práticas; Formação Comparação com fichas técnicas
	a) Presença de alérgenos b) Data de validade incorreta	2 1	3 2	S	N	N			
Armazenamento do produto final e expedição	Potencial crescimento de microrganismos devido ao incorreto armazenamento e expedição	2	3	S	S				Cumprir as condições de conservação associadas a cada produto; Controlo de temperatura; Local de armazenamento e expedição em boas condições.

Quadro 3. 16: Estabelecimento dos parâmetros de controlo, limites críticos, monitorização e medidas corretivas a tomar para cada um dos pontos críticos a considerar durante todo o processo de fabrico do creme de beterraba.

Etapa	Perigos	PCC	Parâmetro de Controlo	Limite Crítico	Monitorização			Medidas Corretivas
					Método	Freq.	Resp.	
Processamento Enfrascamento	Possível contaminação do produto por microrganismos devido a deficiente processamento, ou selagem.	1	Temperatura	Garantia de fervura Binómio tempo-temperatura (71°C – 30 minutos) Garantia de que os frascos estão bem selados	Termómetro Registo do tempo e temperatura da operação Controlo de 1 frasco por lote	Sempre que se realize a produção do creme de beterraba	Operador responsável pela produção	Quando os produtos não são devidamente confeccionados passam a quebra de produto, sendo devidamente identificados
Armazenamento do produto final e expedição	Potencial crescimento de microrganismos devido a abusos de temperaturas nos alimentos em refrigeração	2	Temperatura	Temperatura em Refrigerados 0°C - 5°C;	Controlo de temperatura	1 vez ao dia	Operador	Armazenar os produtos noutra equipamento com temperatura compatível Solicitar intervenção técnica para reparação do equipamento Identificação e rejeição do produto não conforme

O fluxograma com os PCC's do processo referido é apresentado na figura 3.8.

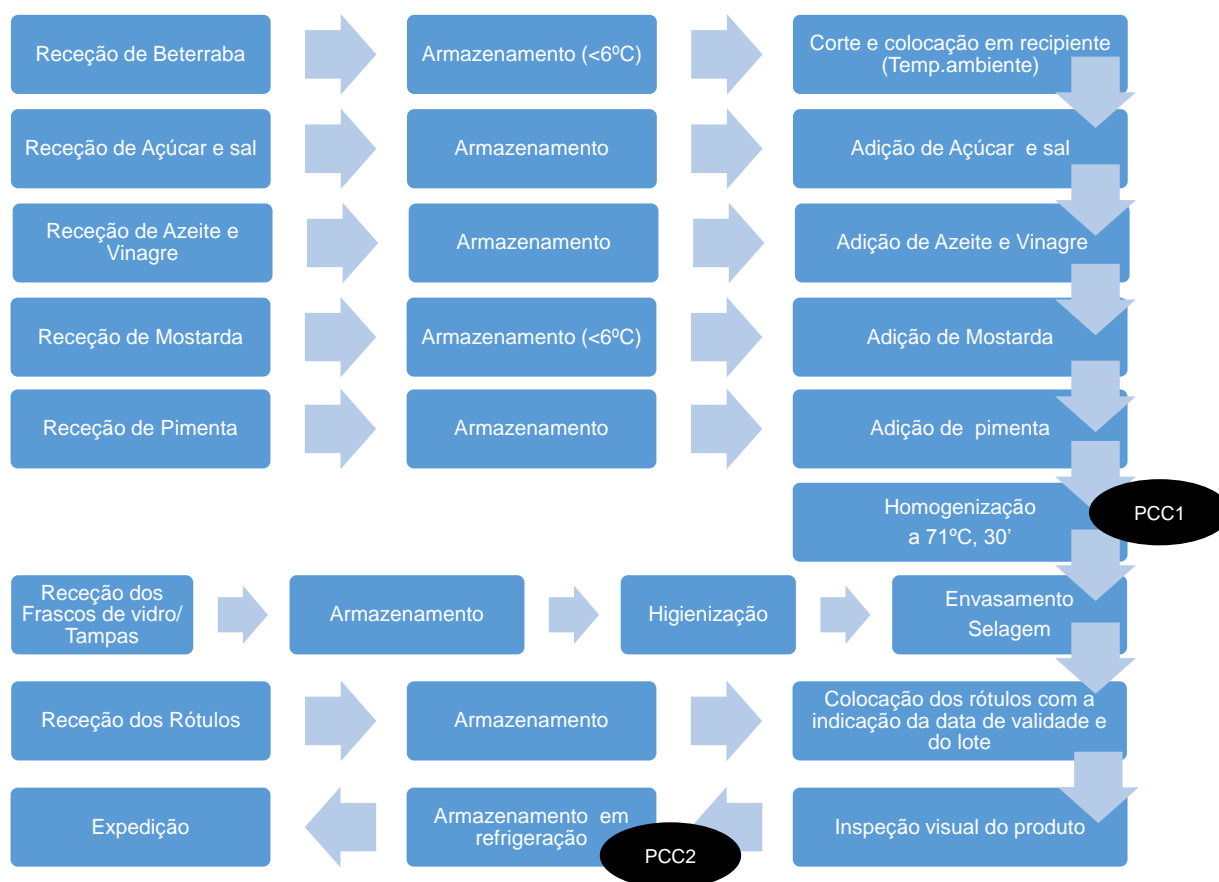


Figura 3. 8: Representação esquemática da sequência de passos com os PCC's que fazem parte do processo de fabrico de creme de beterraba.

A etapa de processamento, na preparação do creme e a etapa do armazenamento do produto final são consideradas os únicos pontos críticos de controlo do processo. Na etapa de processamento é fundamental garantir um binómio tempo/temperatura que permita o processamento dos ingredientes e a produção do creme. O próprio processo de cozimento aliado ao tempo em que esta ocorre (30 minutos a 71°C – lume brando) deve ser respeitado para garantir a eliminação/redução da contaminação microbiana dos ingredientes. Na etapa do armazenamento do produto em refrigeração é fundamental garantir que a temperatura de armazenamento se mantém nos valores exigidos (0-5°C), uma vez que se a temperatura for superior poderá haver fenómenos de proliferação de microrganismos mas também de oxidação de compostos presentes na beterraba que levam à perda de cor.

As restantes etapas são consideradas pontos de controlo, uma vez que não colocam em causa a salubridade dos géneros alimentícios.

3.3.5 Pasta de farinha

Apresenta-se no quadro 3.17 a descrição do produto – pasta de farinha, assim como a identificação do uso pretendido.

O fluxograma da produção da pasta de farinha pode ser visualizado na figura 3.9.

Quadro 3. 17: Descrição do produto: Pasta de farinha.

Denominação do produto	Pasta de farinha
Ingredientes	Farinha, Azeite e Alho.
Características do produto	Peso líquido: 104 g
Embalagem	Frasco de vidro fechado em vácuo
Condições de armazenagem	Em frio
Condições de transporte	Em frio
Prazo de validade	4-5 meses
Local de venda	Retalhistas
Recomendações	Não danificar os frascos/tampas Não armazenar em locais com humidade e temperatura elevadas
Rotulagem	Lista de ingredientes Declaração nutricional Sugestões de uso Data de validade Condições de conservação e prazo de consumo após abertura
Condições de utilização	Pronto a consumir
DESCRIÇÃO DO USO PRETENDIDO PARA O PRODUTO	
<ul style="list-style-type: none">- Produto geralmente consumido sem processamento posterior, podendo ser incorporado em preparações culinárias diversas- Após a abertura da embalagem deve ser mantido em frio- As pastas são consumidas pela população em geral, incluindo os grupos vulneráveis, como crianças, idosos, enfermos e imuno-deficientes.	

No caso do fluxograma da pasta de farinha (figura 3.9.) apresenta-se a primeira fase onde ocorre a receção dos produtos (farinha, azeite e alho) e materiais de embalagem (frascos de vidros/tampas, etiquetas) sendo de seguida estes produtos encaminhados para a segunda fase onde são armazenados em local próprio tendo em conta as suas temperaturas de conservação tal como vinham na receção para posteriormente proceder-se à manipulação do produto.

Na terceira fase, depois de se retirar a tripa da farinha, começa-se por colocar a farinha na frigideira, adiciona-se o azeite e por último adiciona-se o alho cortado em pedaços. A mistura é

homogenizada a cerca de 80°C durante cerca de 5 minutos. Após o manuseamento ocorre o envasamento, coloca-se a etiqueta com a impressão da data e do lote, sendo posteriormente o produto armazenado em refrigeração até à expedição.

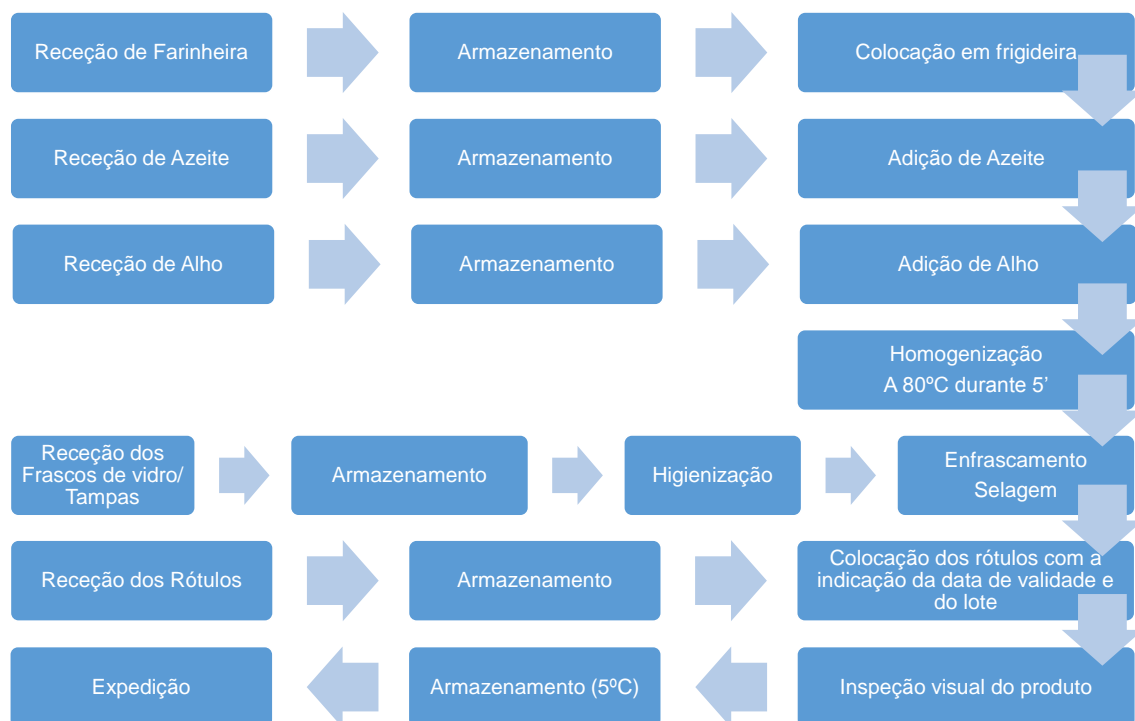


Figura 3. 9: Representação esquemática da sequência de passos com os PCC's que fazem parte do processo de fabrico da pasta de farinha.

A análise e identificação dos perigos que possam ocorrer em cada etapa do processo de fabrico está representada no quadro 3.18. Na identificação e análise de perigos em relação às matérias primas teve-se em conta o seguinte:

A **farinheira** é um enchido fumado e curado, que consiste na mistura de gordura de porco picada, à qual se adicionam diversos condimentos, entre os quais o sal, pasta de alho, massa de pimentão, entre outros. Tem sido demonstrado um papel relevante destes condimentos na inibição da atividade dos microrganismos patogénicos e de degradação, e ao mesmo tempo parece que favorecem o crescimento das bactérias lácticas que, por sua vez, promovem a fermentação láctica (Marcos *et al.*, 2016; Almeida, 2009; AESBUC/UCP, 2003). A utilização do sal é um auxiliar na conservação da carne e preservação da segurança microbiológica nos produtos cárneos (Pretorius & Schönfeldt, 2016), mas também tecnológico. O sal ativa as proteínas para aumentar a hidratação e a capacidade de ligação de água, diminuindo o a_w ; aumenta as propriedades de ligação das proteínas para melhorar a textura; é fundamental para o sabor e é bacteriostático, entre outras funções (Desmond, 2006). Em produtos cárneos curados deverão ser utilizados teores acima dos 8% pelo efeito inibitório contra as bactérias anaeróbias e teores de 10% inibem o crescimento de vários

microrganismos. A acção anti-bacteriana do sal nas concentrações usadas nos produtos cárneos é reforçada pela fumagem, secagem e ainda outros processos (AESBUC/UCP, 2003). O sal ainda pode ser utilizado com incorporação de nitrito/ou nitrato dependendo da legislação permitindo ainda melhorar o produto em termos de cor, sabor, aroma e a conservação dos produtos (Marcos *et al.*, 2016; AESBUC/UCP, 2003).

As especiarias são definidas como substâncias aromáticas de origem vegetal, usadas com a função de fornecer sabores e aromas, não contribuindo para o valor nutricional dos produtos. Muitas ervas e especiarias exercem um efeito antioxidante, e a sua inclusão na farinha pode contribuir para a prevenção da oxidação das gorduras, além de que podem também exercer um efeito anti-microbiano, prevenindo assim o crescimento de bactérias patogénicas e de deterioração (AESBUC/UCP, 2003; Almeida, 2009). Contribuem também para o sabor e aroma associado ao produto. Porém as concentrações em que são utilizadas nos produtos cárneos com o objetivo de melhorar o sabor e aroma não são suficientes para que funcionem como conservantes. O uso de especiarias pode servir para mascarar os aromas e sabores anormais, resultantes da decomposição microbiana ou outro tipo de alterações que possam ocorrer (Almeida, 2009).

Na preparação da farinha utiliza-se também o nitrito. Os nitritos têm propriedades anti-bacterianas e antioxidantes, conferem um sabor e uma cor característicos, controlam o crescimento de bactérias em produtos embalados a vácuo, como é o caso de muitos enchidos e produtos cárneos portugueses, atuam contra a bactéria *Clostridium botulinum* e ainda inibem reacções de oxidação dos ácidos gordos em carnes, diminuindo assim o desenvolvimento do ranço (AESBUC/UCP, 2003).

A etapa de fumagem é usada para secar e curar a carne, acrescentando sabores e aromas ao produto final. Este processo é importante uma vez que contribui para a inibição do crescimento/actividade bacteriana no produto final.

Os perigos biológicos que podem ocorrer na produção de enchidos são: *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus*, *Trichinella spiralis*, *Clostridium botulinum*, *Campylobacter jejuni* e *Yersinia enterocolítica* (AESBUC/UCP, 2003).

Outros perigos associados à carne processada é a presença de certos perigos químicos em concentrações muito elevadas: hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, fenóis e formaldeído, nitrosaminas, aminas biogénicas, micotoxinas e metais pesados são alguns dos perigos identificados e relacionados a estes produtos à base de carne (Alves *et al.*, 2017). Por esse motivo, a União Europeia estabeleceu teores máximos para determinados contaminantes presentes nos alimentos (Regulamento (CE) nº 1831/2003) que incluem os teores máximos de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP) e de alguns metais pesados como por exemplo o chumbo e cádmio, de modo a proteger a saúde pública. Em relação aos metais pesados não existe regulamentação específica para a carne defumada e para os produtos à base de carne defumada mas o regulamento indica os níveis máximos de chumbo e cádmio nas carnes de bovinos, ovinos, suínos e aves de capoeira. Quanto aos níveis máximos de hidrocarbonetos

aromáticos policíclicos na carne e nos produtos fumados foram estabelecidos 5 ug/kg para o benzoapireno e 30 ug/kg para a soma de quatro hidrocarbonetos aromáticos policíclicos. A presença de dioxinas é outro perigo que pode surgir associado à gordura de suíno. De acordo com o Regulamento (CE) nº 1881/2006 os teores máximos do somatório das dioxinas nas gorduras dos suínos são até 1,0 pg/g de gordura e os teores máximos do somatório de dioxinas e de PCB sob a forma de dioxina são até 1,5 pg/g de gordura.

O **alho** é produto considerado de um produto de menor prioridade, em termos de riscos para a segurança alimentar, de acordo com a FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) e WHO (World Health Organization) (Veiga *et al.*, 2009). Inclusivé, o alho tem propriedades antimicrobianas, uma vez que bactérias do tipo *Clostridium botulinum*, *C. sporogenes* e *C. perfringens* foram inibidas na sua presença. No entanto, o alho não mostrou um efeito significativo sobre a germinação dos esporos, com excepção de uma pequena diminuição na taxa da germinação da bactéria esporulada *Bacillus subtilis* (AESBUC/UCP, 2003; Almeida, 2009). Como outros produtos de origem vegetal, o alho está sujeito a perigos associados à presença de resíduos de pesticidas e de metais pesados, assim como à presença de corpos estranhos. Durante o transporte e se o armazenamento não for o mais adequado, podem ocorrer fenómenos que possibilitam a degração acelerada do alho fresco, devido à atividade microbiana e enzimática. Estima-se que essa perda pode ser de 30% (Babetto *et al.*, 2011).

Os perigos associados azeite já foram já discutidos anteriormente.

No quadro 3.19 apresenta-se a avaliação dos perigos. Foram conduzidos à análise pela árvore de decisão (ANEXO I) apenas os perigos que apresentavam um valor de Frequência x Severidade igual ou superior a 3. No mesmo quadro estão apresentadas as medidas de controlo. No quadro 3.20, identificam-se para cada PCC, os parâmetros de controlo, os limites críticos, a monitorização e as medidas corretivas a aplicar no fabrico da pasta de farinha.

Quadro 3. 18: Identificação dos possíveis perigos em cada etapa na elaboração da pasta de farinha

Operação	Perigo	Perigos a identificar
Receção dos frascos de vidro	Biológico	Pode estar contaminado com microrganismos
	Químico	Pode conter resíduos químicos.
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos perigosos.
Receção das matérias primas- Farinha	Biológico	Pode conter microrganismos.
	Químico	Pode conter hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, nitrosaminas, metais pesados e nitritos, entre outros contaminantes químicos
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos (metal, vidro, fragmentos de vidro e madeira).
Receção das matérias primas – Azeite	Biológico	Pode estar contaminado com bactérias, fungos e leveduras.
	Químico	Pode conter resíduos de pesticidas
	Físico	Presença de materiais estranhos como peças metálicas.
Receção das matérias primas – Alho	Biológico	Presença de microrganismos
	Químico	Pode conter resíduos químicos
	Físico	Pode estar contaminado com materiais estranhos.
Armazenamento e Higienização dos frascos de vidro	Biológico	Pode ficar contaminado com microrganismos se não estiver devidamente protegido.
Armazenamento das matérias primas	Biológico	Pode haver contaminação e crescimento microbiano devido ao incorreto armazenamento
Processamento/Enfascamento/selagem	Biológico	Possível contaminação do produto por microrganismos devido ao processamento/enfascamento e selagem deficiente
Rotulagem	Nutricional, Biológico	Colocação incorreta da informação obrigatória
Armazenamento do produto final	Biológico	Potencial crescimento de microrganismos devido ao armazenamento a temperaturas incorretas
Expedição	Biológico	Potencial crescimento de microrganismos devido a abusos de temperaturas.

Quadro 3. 19: Descrição dos perigos e implementação de medidas de controlo (Freq. = Frequência; Sev = Severidade; S = Sim; N = Não)

Etapa	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Receção dos materiais (Frascos de vidros/ tampas)	Pode estar contaminado com microrganismos patogénicos	1	3	S	N	S	S		Controlo na receção - verificação do estado de acondicionamento dos frascos de vidros; Caderno de encargos com especificações dos materiais
	Pode conter resíduos químicos	1	2						
	Pode estar contaminado com materiais estranhos perigosos	1	2						
Receção das matérias primas- Farinheira	Pode conter microrganismos.	2	3	S	N	S	S		Controlo visual na receção do produto; Controlo na receção-certificado de análises do fornecedor qualificado; Verificação da integridade do produto embalado;
	Pode conter hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, metais pesados e nitritos	2	3	S	N	N			
	Pode estar contaminado com materiais estranhos	1	2						
Receção do Azeite	Pode estar contaminado com bactérias, fungos e leveduras.	1	3	S	N	S	S		Controlo de receção-certificado de análises do fornecedor qualificado; Controlo visual na receção do produto. Ficha técnica por lote Verificação da integridade da embalagem
	Pode conter resíduos de pesticidas (azeite)).	1	3	S	N	N			
	Presença de materiais estranhos.	1	2						
Receção de Alho	Pode estar contaminado com microrganismos	1	2						Controlo de receção-certificado de análises do fornecedor qualificado; Controlo visual na receção do produto
	Pode conter resíduos químicos.	1	3	S	N	N			
	Pode estar contaminado com materiais estranhos.	1	2						
Armazenamento e Higienização dos frascos de vidro	Pode ficar contaminado com microrganismos se não tiver devidamente protegido e higienizado.	1	2						Boas práticas de armazenamento e de higiene

Etapa	Perigo	Freq.	Sev.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Medidas de Controlo
Armazenamento das matérias primas	Potencial crescimento de microrganismos	2	3	S	N	S	S		Cumprir as condições de conservação associadas a cada matéria-prima; Controlo de temperatura; Gestão rotacional de stock; Local de armazenamento em boas condições de fabrico e higiene; Inspeção visual.
Processamento/ Enfrascamento/ Selagem	Possível contaminação do produto por microrganismos devido a processamento, enfrascamento ou selagem deficiente.	2	3	S	S			PCC	Inspeção das embalagens enchidas; Formação do pessoal Controlo do processo (verificação do binómio tempo/temperatura)
Rotulagem	Colocação incorreta de informação obrigatória c) Data de validade incorreta	1	2						Controlo do processo; Boas práticas; Formação Comparação com fichas técnicas
Armazenamento do produto final e expedição	Potencial crescimento de microrganismos devido ao incorreto armazenamento e expedição	2	3	S	S				Cumprir as condições de conservação associadas a cada produto; Controlo de temperatura; Local de armazenamento e expedição em boas condições.

Quadro 3. 20: Estabelecimento dos parâmetros de controlo, limites críticos, monitorização e medidas corretivas a tomar para cada um dos pontos críticos a considerar durante todo o processo de fabrico da pasta de farinha.

Etapa	Perigos	PCC	Parâme-tro de Controlo	Limite Crítico	Monitorização			Medidas Corretivas
					Método	Freq.	Resp.	
Processamento Enfrascamento	Possível contaminação do produto por microrganismos devido a deficiente processamento, ou selagem.	1	Temperatura	Garantia de fervura Binómio tempo-temperatura (80°C, 5 minutos) Garantia de que os frascos estão bem selados	Termómetro Registo do tempo e temperatura da operação Controlo de 1 frasco por lote	Sempre que se realize a produção da pasta de farinha	Operador responsável pela produção	Quando os produtos não são devidamente confeccionados passam a quebra de produto, sendo devidamente identificados
Armazenamento do produto final e expedição	Potencial crescimento de microrganismos devido a abusos de temperaturas nos alimentos em refrigeração	2	Temperatura	Temperatura em Refrigerados 0°C - 5°C;	Controlo de temperatura	1 vez ao dia	Operador	Armazenar os produtos noutra equipamento com temperatura compatível Solicitar intervenção técnica para reparação do equipamento Identificação e rejeição do produto não conforme

O fluxograma com os PCC's do processo referido é apresentado na figura 3.10.

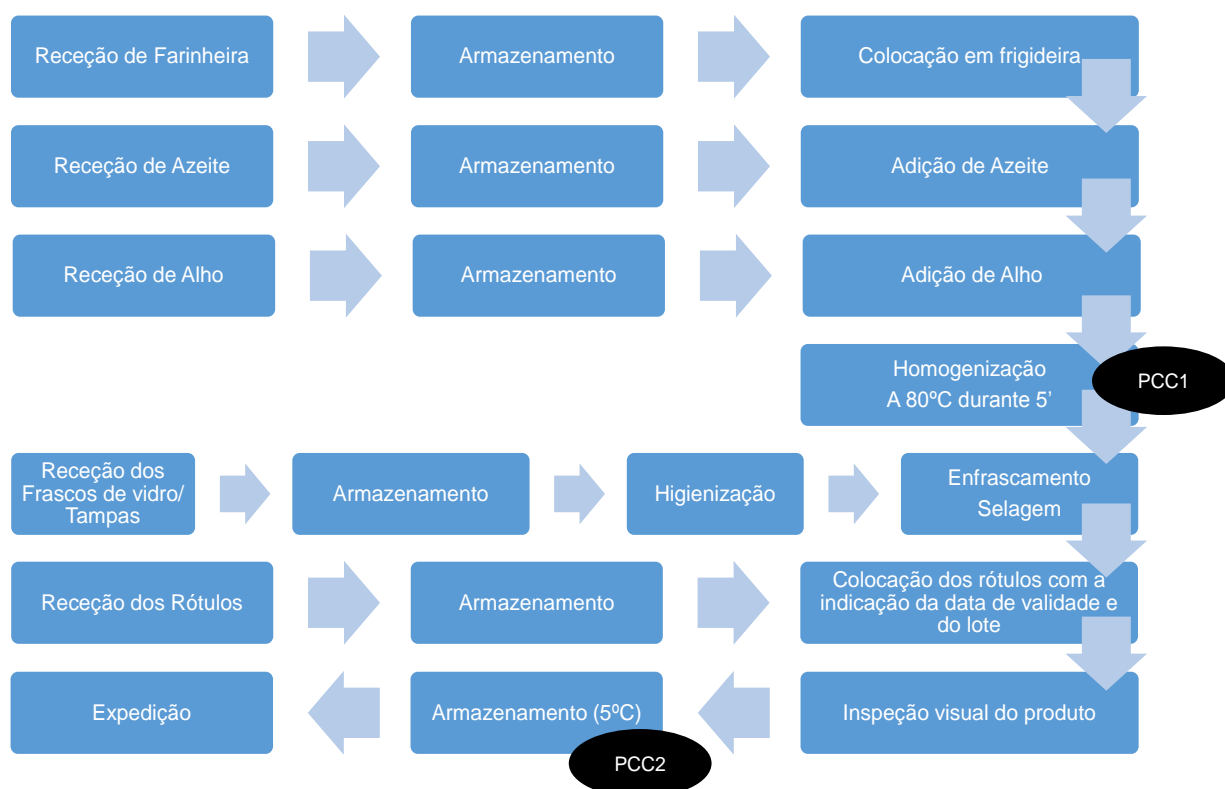


Figura 3. 11: Representação esquemática da sequência de passos com os PCC's que fazem parte do processo de fabrico da pasta de farinha.

A etapa de processamento, na preparação da pasta e a etapa do armazenamento do produto final são consideradas os únicos pontos críticos de controlo do processo. Na etapa de processamento é fundamental garantir um binómio tempo/temperatura que permita o processamento dos ingredientes e a produção da pasta. O próprio processo de cozimento aliado ao tempo em que esta ocorre (5 minutos a 80°C – lume brando) deve ser respeitado para garantir a eliminação/redução da contaminação microbiana dos ingredientes. Na etapa do armazenamento do produto em refrigeração é fundamental garantir que a temperatura de armazenamento se mantém nos valores exigidos (0-5°C), uma vez que se a temperatura for superior poderá haver fenómenos de rancificação da gordura da pasta e de proliferação de microrganismos.

4 CONCLUSÃO

O sistema HACCP é uma técnica que tem por objetivo garantir produtos seguros; no entanto não pode ser considerado uma ferramenta isolada, mas parte integrante do sistema que envolve também a verificação de pré-requisitos; e deve ser usado como uma ferramenta de melhoria contínua; entre outros.

Contudo a manipulação adequada de alimentos ao longo de todo o fornecimento de alimentos é, de fato fundamental para garantir a segurança dos alimentos. Até certo ponto, é da responsabilidade da empresa fazer isso de forma sistemática.

O objetivo deste trabalho foi cumprido, ou seja foi efetuado o estudo para a implementação do sistema HACCP em cinco produtos de uma empresa de produtos gourmet. Verificou-se no estudo que a segurança alimentar depende de todos os intervenientes e etapas desde a obtenção da matéria-prima até chegar ao consumidor (etapa final). Os principais perigos nas matérias primas estão relacionados com a presença de micotoxinas; pesticidas; metais pesados; microrganismos patogénicos; e materiais estranhos perigosos. Ao longo do processamento os principais perigos são a oxidação da gordura (rancificação), a presença de micotoxinas e o desenvolvimento de microrganismos patogénicos por insuficiente tratamento.

Foram identificados cerca de 1-2 pontos críticos de controlo, no armazenamento, e processamento dos produtos em estudo. A implementação de boas práticas de fabrico; de um plano de higienização e de manutenção dos equipamentos; o controlo dos pontos críticos, e a verificação do sistema contribuem para a garantia da segurança alimentar dos produtos produzidos.

É necessário o registo de entrada e de saída de todos os materiais, foram estabelecidas medidas que possam ser adotadas para que se cumpram os requisitos necessários, de modo a que possam ser evitados problemas graves de saúde pública. A empresa vai proceder à implementação do HACCP. Na implementação do HACCP poderão surgir situações que podem ajudar na verificação do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abul-Fadl, M.M.; El-Badry, N.; Ammar, M.S. (2011) Nutritional and Chemical Evaluation for Two Different Varieties of Mustard Seeds. *World Applied Sciences Journal* 15 (9), 1225-1233.
- AESBUC/UCP (2003) Manual de Segurança alimentar- Produtos cárneos tradicionais – enchidos e produtos curados. Escola Superior de Biotecnologia da Universidade, Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade de Católica, Portugal, 1:10-83 p. Disponível em: http://www2.esb.ucp.pt/twt/seg_alim/codigosguias/seguranca_alimentar_produtos_c.pdf. Acedido a 2 de Março de 2015.
- Afonso, A. (2006). METODOLOGIA HACCP. Prevenir os acidentes alimentares. *Segurança e Qualidade Alimentar* 1, 12-15.
- Afonso, A. (2008). Análise de perigos. Identificação dos perigos e avaliação dos riscos para a segurança alimentar. *Segurança e Qualidade Alimentar* 5, 26-28.
- Almeida, I.F.M.D. (2009) *Caracterização Preliminar do Micobiota de Enchidos Tradicionais Portugueses Embalados em Atmosferas Protectoras*. Dissertação em Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, 4-77 pp.
- Alves, S.P.; Alfaia, C.M.; Škrbic, B.D.; Živancev, J.R.; Fernandes, M.J.; Bessa, R.J.B.; Fraqueza, M.J. (2017) Screening chemical hazards of dry fermented sausages from distinct origins: Biogenic amines, polycyclic aromatic hydrocarbons and heavy elements. *Journal of Food Composition and Analysis* 59, 124-131.
- Alwi, N.A.; Ali, A. (2014) Reduction of Escherichia coli O157, Listeria monocytogenes and Salmonella enterica sv. Typhimurium populations on fresh-cut bell pepper using gaseous ozone. *Food Control* 46, 304-311.
- Amaral, R.; Oliveira, B. (2013) Perigos Físicos: Importância da sua Identificação para o Sistema de Segurança Alimentar. *Revista Nutricias* 19, 10-12.
- Andrade, A.R.; Mendes, M.M. (2011) Avaliação do teor de nitratos em produtos hortícolas, no âmbito do Plano Nacional de Colheita de Amostras realizado pela ASAE. *Riscos e Alimentos- Produtos Hortofrutícolas* 2, 8-11.
- ARESP- Associação da Restauração e Similares de Portugal (2006) *Código de Boas Práticas- Higiene e Segurança Alimentar*- Restauração Pública. Lisboa 96 p.
- ASAE (sem data) Perigos de Origem Alimentar. <http://www.asae.pt>, consultado em Fevereiro de 2017.
- Asselt, E.D.V.; Banach, J.L.; Fels-Klerx, H.J.V.D. (2016) Prioritization of chemical hazards in spices and herbs for European monitoring programs. *Food Control* xxx, 1-11.
- Babetto, A.C.; Freire, F.B.; Barrozo, M.A.S.; Freire, J.T. (2011) Drying of garlic slices: Kinetics and nonlinearity measures for selecting the best equilibrium moisture content equation. *Journal of Food Engineering* 107, 347–352.
-

-
- Banach, J.L.; Stratakou, I.; Fels-Klerx, H.J.V.D.; Besten, H.M.W. D.; Zwietering, M.H. (2016) European alerting and monitoring data as inputs for the risk assessment of microbiological and chemical hazards in spices and herbs. *Food Control* 69, 237-249.
- Baptista, P.; Linhares, M. (2005). *Higiene e Segurança Alimentar na Restauração- Volume I – Iniciação*. 1ª Ed. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Lda., Guimarães, Portugal, 32 p.
- Baptista, P.; Noronha, J.; Oliveira, J.; Saraiva, J. (2003a). *Modelos Genéricos de HACCP*. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada. Guimarães: Portugal, 83 p.
- Baptista, P.; Pinheiro, G.; Alves, P. (2003b). *Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar*. 1ª Ed. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Lda., Guimarães, Portugal, 32 p.
- Baptista, P.; Venâncio, A. (2003). *Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos*. 1ª Ed. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Lda., Guimarães, Portugal, 125 p.
- Barlow, S.M.; Boobis, A.R.; Bridges, J.; Cockburn, A.; Dekant, W.; Hepburn, P; Hoube, G.F.; König, J.; Nauta, M.J.; Schuermans J.; Bánáti D. (2015) The role of hazard- and risk-based approaches in ensuring food safety. *Trends in Food Science & Technology* 46, 176-188.
- Barreira, M.J.; Alvito, P.C.; Almeida, C.M.M. (2010) Occurrence of patulin in apple-based-foods in Portugal. *Food Chemistry* 121, 653–658.
- Bernardo, F. (2006). Perigos Sanitários nos Alimentos. *Segurança e Qualidade Alimentar* 1, 6-8.
- Bertolini, M.; Rizzi, A.; Bevilacqua, M. (2017) An alternative approach to HACCP system implementation. *Journal of Food Engineering* 79, 1322-1328.
- Campagnollo, F.B.; Ganev, K.C.; Khaneghah, A.M.; Portela, J.B.; Cruz, A.G.; Granato, D.; Corassin, C.H.; Oliveira, C.A.F.; Sant'Ana, A.S. (2016) The occurrence and effect of unit operations for dairy products processing on the fate of aflatoxin M1: A review. *Food Control* 68, 310-329.
- Carvalho, J.R.D.S. (2014). *Revisão e melhoria de um sistema de segurança alimentar HACCP num supermercado*. Dissertação de Mestrado integrado em Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Escola de Engenharia, 4-25 pp.
- Casal, S.; Santos, C.; Cunha, S.; Pereira, J.A. (2014) Efeito do armazenamento e do processamento térmico na qualidade do azeite. *Riscos e Alimentos- Óleos e Azeites* 7, 34-37.
- Castro, I.M.; Sousa, D.B.; Teixeira, A.S.; Anjos, M.R.; Souza, M.L.M. (2014) Comunicado Técnico 202, 1-4.
- Celli, M.G.; Coelho, A.R.; Wosiacki, G.; Garcia-Cruz, C.H. (2009) Patulina: incidência e controle em derivados de maçã. *Ciências Agrárias* 30, 135-162.
- Chai, L-k.; Elie, F. (2013) A rapid multi-residue method for pesticide residues determination in white and black pepper (*Piper nigrum* L.). *Food Control* 32, 322-326.
- Correia, M.; Delerue-Matos, C.; Oliveira, B. (2009) Avaliação de Nitratos e Nitritos em vegetais. *Segurança e Qualidade Alimentar* 7, 14-17.
-

-
- Costa, V.S.C. (2014) *Análise do processo de fabrico de vinagres*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Alimentar-Processamento de Alimentos, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 1-23 pp.
- Cunha, S.C.; Fernandes, J.O. (2014) Pesticidas no azeite virgem: qual o risco? *Riscos e Alimentos- Óleos e Azeites* 7, 6-11.
- Decreto Lei nº 230/2003 (2003) Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2001/113/CE, do Conselho, de 20 de Dezembro, relativa aos doces e geleias de frutos, citrinadas e creme de castanha destinados à alimentação humana, *Diário da República* nº **224**, I Série-A, 27 de Setembro de 2003, pp 6323- 6327.
- Decreto Lei nº 350/2007 (2007) Estabelece as normas relativas à produção e comercialização do sal destinado a fins alimentares, doravante designado por sal alimentar. *Diário da República*, nº **202**, I Série, 19 de Outubro de 2007, pp 7684- 7685.
- Desmond, E. (2006) Reducing salt: A challenge for the meat industry. *Meat Science* 74, 188-196.
- Directiva nº 93/43/CEE (1993) Directiva do Conselho de 14 de Junho de 1993 relativa à higiene dos géneros alimentícios. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* nº **L 175**, pp 1-11.
- Dogan, A.; Selcuk, N.; Erkan, M. (2016) Comparison of pesticide-free and conventional production systems on postharvest quality and nutritional parameters of peppers in different storage conditions. *Scientia Horticulturae* 207, 104–116.
- Duarte, P. (2014) Acetatos das aulas teóricas de *Indicadores Biológicos na Agro-Industrial. Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar*, Universidade Nova de Lisboa, Monte da Caparica.
- Duarte, P. (2015) Acetatos das aulas teóricas de *Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar- Módulo I. Gestão da Qualidade Alimentar I: O sistema HACCP. Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar*, Universidade Nova de Lisboa, Monte da Caparica.
- Dzwolak, W. (2017) Assessment of food allergen management in small food facilities. *Food Control* 73, 323-331.
- Elviss, N.C.; Little, C.L.; Hucklesby, L.; Sagoo, S.; Surman-Lee, S.; Pinna, E.D.; Threlfall, E.J. (2009) Microbiological study of fresh herbs from retail premises uncovers an international outbreak of salmonellosis. *International Journal of Food Microbiology* 134, 83–88.
- Fernández-Segovia, I.; Pérez-Llácer A.; Peidro B.; Fuentes A. (2014) Implementation of a food safety management system according to ISO 22000 in the food supplement industry: A case study. *Food Control* 43, 28-34.
- Ferraz, M. (2012) *Contribuição para o estudo do tratamento de efluentes de lagares de azeite*. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente, Universidade Nova de Lisboa, 23-107 pp.
- Ferreira, W. F. C.; Sousa, J. C. F. (2000) *Microbiologia*. Lidel – Edições técnicas, Lda (Ed.), Vol. 02, Lisboa, p. 291-294.
- Funes, G.J.; Resnik, S.L. (2009) Determination of patulin in solid and semisolid apple and pear products marketed in Argentina. *Food Control* 20, 277–280.
-

-
- Gil-Solsona, R.; Raro, M.; Sales, C.; Lacalle, L.; Díaz, R.; Ilbáñez, M.; Beltran, J.; Sancho, J.V.; Hernandez, F.J. (2016) Metabolomic approach for Extra virgin olive oil origin discrimination making use of ultra-high performance liquid chromatography e Quadrupole time-of-flight mass spectrometry. *Food Control* 70, 350-359.
- Hernández-Montiel, L.G.; Ochoaa, J.L.; Troyo-Diéguez, E.; Larralde-Corona, C.P. (2010) Biocontrol of postharvest blue mold (*Penicillium italicum* Wehmer) on Mexican lime by marine and citrus *Debaryomyces hansenii* isolates. *Postharvest Biology and Technology* 56: 181–187.
- Hertwig, C.; Reineke, K.; Ehlbeck, J.; Knorr, D.; Schlüter, O. (2015) Decontamination of whole black pepper using different cold atmospheric pressure plasma applications. *Food Control* 55, 221-229.
- Iqbal, S.Z.; Asi, M.R.; Jinap, S. (2013) Variation of aflatoxin M1 contamination in milk and milk products collected during winter and summer seasons. *Food Control* 34, 714-718.
- Jalili, M.; Jinap, S. (2012) Role of sodium hydrosulphite and pressure on the reduction of aflatoxins and ochratoxin A in black Pepper. *Food Control* 27, 11-15.
- Janotová, L.; Čížková, H.; Pivoňka, J.; Voldrich, M. (2011) Effect of processing of apple puree on patulin content. *Food Control* 22, 977-981.
- Junior, M.M.S.; Silva, L.O.B.; Leao, D.J.; Santos, W.N.L.D.; Welz, B.; Ferreira, S.L.C. (2015) Determination of mercury in alcohol vinegar samples from Salvador, Bahia, Brazil. *Food Control* 47, 623-627.
- Kafetzopoulos, D.P.; Psomas, E.L.; Kafetzopoulos, P.D. (2013) Measuring the effectiveness of the HACCP Food Safety Management System. *Food Control* 33, 505-513.
- Kupper, K.C.; Gimenes-Fernandes, N. & Goes, A. D. (2003) Controle biológico de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da queda prematura dos frutos cítricos. *Fitopatologia Brasileira* 28:251-257.
- Marambe, H.K.; McIntosh, T.C.; Cheng, B.; Wanasundara, J.P.D. (2014) Quantification of major 2S allergen protein of yellow mustard using anti-Sin a 1 epitope antibody. *Food Control* 44, 233-241.
- Marcos, C.; Viegas, C.; Almeida, A.M.D.; Guerra, M.M. (2016) Portuguese traditional sausages: different types, nutritional composition, and novel trends. *J Ethn Foods* 3, 51-60.
- Minarovičová, J.; Cabicarová, T.; Kaclíková, E.; Mader, A.; Lopašovská, J.; Siekel, P.; Kuchta, T. (2016) Culture-independent quantification of pathogenic bacteria in spices and herbs using real-time polymerase chain reaction. *Food Control* xxx, 1-5.
- Morales, H.; Marín, S.; Centelles, X.; Ramos, A.J.; Sanchis, V. (2007) Cold and ambient deck storage prior to processing as a critical control point for patulin accumulation. *International Journal of Food Microbiology* 116, 260-265.
- Morgado, C.M.A.; Durigan, J.F.; Sanches, J.; Galati, V.C.; Ogassavara F.O. (2008) Conservação pós-colheita de frutos de pimentão sob diferentes condições de armazenamento e filmes. *Horticultura Brasileira* 26, 170-174.
- Novais, M.D.R. (2006). Noções gerais de Higiene e Segurança Alimentar. Boas práticas e pré-requisitos HACCP. *Segurança e Qualidade Alimentar* 1, 10-11.
-

-
- NP 13188 (2008) Vinagre. Produto fabricado a partir de líquidos orgânicos de origem agrícola. Definições, características, marcação. 12 p.
- Oliveira, A. (2010) Acetatos das aulas teóricas de Águas e Alimentos. Licenciatura em Análises Clínicas e de Saúde Pública- Escola Superior de Saúde Egas Moniz, Monte da Caparica.
- Perre, E.V.D.; Deschuyffeleer, N.; Jacxsens, L.; Vekeman, F.; Hauwaert, W.V.D.; Asam, S.; Rychlik, M.; Devlieghere, F.; Meulenaer, B.D. (2014) Screening of moulds and mycotoxins in tomatoes, bell peppers, onions, soft red fruits and derived tomato products. *Food Control* 37, 165-170.
- Pinto, J.L.Q.; Neves, R.N.C (2010) *HACCP: Análise de Riscos no Processamento Alimentar*. 2ª Ed. Porto: Publindústria, 177 p.
- Prelle, A.; Spadaro, D.; Garibaldi, A.; Gullino, M.L. (2014) Co-occurrence of aflatoxins and ochratoxin A in spices commercialized in Italy. *Food Control* 39, 192-197.
- Pretorius, B.; Schönfeldt, H.C. (2016) The contribution of processed pork meat products to total salt intake in the diet. *Food Chemistry* xxx, xxx-xxx.
- Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº 178/2002 de 28 de janeiro de 2002 (2002) Princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 31, 1 de Fevereiro de 2002, pp 1- 24.
- Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº 852/2004 de 29 de Abril de 2004 (2004) Higiene dos géneros alimentícios, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 139, 30 de Março de 2004, pp 1- 25.
- Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº 1441/2007 de 5 de Dezembro de 2007 (2007) que altera o Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº 2073/2005, Critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 322, 7 de Dezembro de 2007, pp 12-29.
- Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº 853/2004 de 29 de Abril de 2004 (2004) Estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L139, 30 de Abril de 2004, pp 55.
- Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº 466/2001 de 8 de Março de 2001 (2001) Teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 77, 16 de Março de 2001, pp 1-13.
- Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº 299/2008 de 11 de Março de 2008 (2008) que altera o Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº 396/2005, Limites máximos de resíduos de pesticidas no interior e à superfície dos géneros alimentícios e dos alimentos para animais, de origem vegetal ou animal, no que diz respeito às competências de execução atribuídas à Comissão, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 97, 9 de Abril de 2008, pp 67-71.
- Regulamento (CEE) nº 2568/91 da Comissão de 11 de Julho de 1991 relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise
-

-
- relacionados, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 248, 5 de Setembro de 1991, pp 1-137.
- Regulamento de execução (UE) nº 1348/2013 da Comissão de 16 de dezembro de 2013 que altera o Regulamento (CEE) nº 2568/91, relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 338, 17 de Dezembro de 2013, pp 31-67.
- Regulamento (CEE) nº 2081/92 relativo à proteção das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 208 de 24 de Julho de 1992, pp 1-17.
- Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº 2073/2005 de 15 de Novembro de 2005 (2005) Critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 338, 22 de Dezembro de 2005, pp 1-26.
- Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº 1881/2006 de 19 de dezembro de 2006 (2006) Teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 364, 20 de Dezembro de 2006, pp 5-24.
- Regulamento (UE) nº 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Outubro de 2011 relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, que altera os Regulamentos (CE) nº 1924/2006 e (CE) nº1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga as Diretivas 87/250/CEE da Comissão, 90/496/CEE do Conselho, 1999/10/CE da Comissão, 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2002/67/CE e 2008/5/CE da Comissão e o Regulamento (CE) nº 608/2004 da Comissão, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 304, 22 de Novembro de 2011, pp 18-63.
- Ristori, C.A.; Pereira, M.A.D.S.; Gelli, D.S. (2007) Behavior of *Salmonella* Rubislaw on ground black pepper (*Piper nigrum* L.). *Food Control* 18, 268–272.
- Rodrigues, R.M.A. (2013) Perigos em laticínios. *Riscos e Alimentos* 5, 12-15.
- Salguero-Chaparro, L.; Gaitán-Jurado, A.J.; Ortiz-Somovilla, V.; Peña-Rodríguez, F. (2013) Feasibility of using NIR spectroscopy to detect herbicide residues in intact olives. *Food Control* 30, 504-509.
- Santos, A. (n.d) *Manual do formando- Higiene e Segurança Alimentar*, ISLA Leiria 1, 7-100 pp.
- Santos, J.N.; Molognoni, L.; Vieira, T.A.; Valse, A.C.; Tuzimoto, P.; Cattani, C.S.O.; Daguer, H. (2016) Scope extension validation of a LC-MS method for the inspection of preservatives in butter. *Food Control* 67, 209-215.
- Schaarschmidt, S. (2016) Public and private standards for dried culinary herbs and spicesdPart I: Standards defining the physical and chemical product quality and safety. *Food Control* 70, 339-349.
- Schmoeller, R.K; Balbi, M.E. (2010) Caracterização e controle de qualidade de vinagres comercializados na região metropolitana de Curitiba/Pr. *Visão Acadêmica* 11, 80-92.
- Segurança Alimentar. (2008). *Revista Fib- Food Ingredients Brasil* 4, 32-43.
- Soman, R.; Raman, M. (2016) HACCP system e hazard analysis and assessment, based on ISO 22000:2005 methodology. *Food Control* 69, 191-195.
-

-
- Tao, N.; Fan, F.; Jia, L.; Zhang, M. (2014) Octanal incorporated in postharvest wax of Satsuma mandarin fruit as a botanical fungicide against *Penicillium digitatum*. *Food Control* 45, 56-61.
- Tirawat, D.; Phongpaichit, S.; Benjakul, S.; Sumpavapol, P. (2016) Microbial load reduction of sweet basil using acidic electrolyzed water and lactic acid in combination with mild heat. *Food Control* 64, 29-36.
- Veiga, A.; Lopes, A.; Carilho, E.; Silva, L.; Dias, M.B.; Seabra, M.J.; Borges, M.; Fernandes, P.; Nunes, S. (2009). Perfil de risco dos principais alimentos consumidos em Portugal. Autoridade de Segurança Alimentar e Económica 1, 10-273 pp.
- Víctor-Ortega, M.D.; Lara, F.J.; García-Campaña, A.M.; Olmo-Iruela, M.D. (2013) Evaluation of dispersive liquid-liquid microextraction for the determination of patulin in apple juices using micellar electrokinetic capillary chromatography. *Food Control* 31, 353-358.
- Wang, J.; Fang, X-M.; Mujumdar, A.S.; Qian, J-Y.; Zhang, Q.; Yang, X-H.; Liu, Y-H.; Gao, Z-L.; Xiao, H-W. (2017) Effect of high-humidity hot air impingement blanching (HHAIB) on drying and quality of red pepper (*Capsicum annuum* L.). *Food Chemistry* 220, 145–152.
- Wojtczak, M.; Biernasiak, J.; Papiewska, A. (2012) Evaluation of microbiological purity of raw and refined white cane sugar. *Food Control* 25, 136-139.
- Yogendrarajah, P.; Deschuyffeleer, N.; Jacxsens, L.; Sneyers, P-J.; Maene, P.; Saeger, S.D.; Devlieghere, F.; Meulenaer, B.D. (2014) Mycological quality and mycotoxin contamination of Sri Lankan peppers (*Piper nigrum* L.) and subsequent exposure assessment. *Food Control* 41, 219-230.
- Zaied, C.; Abid, S.; Hlel, W.; Bacha, H. (2013) Occurrence of patulin in apple-based-foods largely consumed in Tunisia. *Food Control* 31, 263-267.

ANEXOS

Anexo I

